

**BHV 1 - ELISA : UNTERSUCHUNGEN ZUM
BEFUND " GRENZBEREICHSWERT "
BEI BESTANDSMILCHPROBEN**

ULRICH WENDLBERGER

1988

Disbui. München

1988

Aus dem Tiergesundheitsdienst Bayern e. V., Grub

vorgelegt über das

Institut für Medizinische Mikrobiologie,

Infektions- und Seuchenmedizin

der Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Vorstand : Prof. Dr. Dr. h. c. mult. A. Mayr

BHV 1 - ELISA : Untersuchungen zum Befund

"Grenzbereichswert" bei Bestandsmilchproben

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde

der Tierärztlichen Fakultät der

Ludwig - Maximilians - Universität

München

von

Ulrich Wendlberger

aus Wurmansquick

München 1988

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: _____ Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: _____ Prof. Dr. Dr.h.c.mult. A. Mayr

Korreferent: _____ Prof. Dr. G. Terplan

Tag der Promotion: _____ 29. Juli 1988

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. EINLEITUNG	1
2. SCHRIFTTUM	2
2.1 Geschichtlicher Überblick	2
2.2 Epidemiologische Besonderheiten des BHV 1	3
2.2.1 Latenz	3
2.2.2 Ausbreitung der BHV 1-Infektion inner- halb des Bestandes	6
2.3 Wichtigste klinische Erscheinungen nach einer BHV 1-Infektion	8
2.4 Vorkommen der BHV 1-Infektion	11
2.4.1 Vorkommen der BHV 1-Infektion in der Europäischen Gemeinschaft	11
2.4.2 Vorkommen der BHV 1-Infektion in der Bundesrepublik Deutschland	12
2.4.3 Vorkommen der BHV 1-Infektion in Bayern	14
2.5 "BHV 1-Freiheit" als Handelsvoraussetzung	17
2.6 Diagnose der BHV 1-Infektion mittels immunologischer Methoden	19
2.6.1 Auftreten von BHV 1-Antikörpern	19

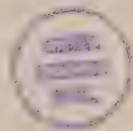
2.6.2	Nachweis von BHV 1-Antikörpern	20
2.6.3	ELISA-Verfahren	23
2.6.3.1	Testprinzip bei Antikörper-Nachweis	23
2.6.3.2	ELISA "TRACHITEST"	25
2.6.3.3	ELISA "ENZYGNOST IBR/IPV"	27
2.7	Der Grenzbereichswert	29
2.8	Bekämpfung der BHV 1-Infektion in der Bundesrepublik Deutschland	31
2.8.1	Rechtsvorschriften in der Bundesrepublik Deutschland	31
2.8.2	Freiwilliges Verfahren zur Bekämpfung der BHV 1-Infektion in der Bundesrepublik Deutschland	31
2.8.3	Freiwilliges IBR-Bekämpfungsverfahren in Bayern	32
2.8.3.1	Durchführung des freiwilligen IBR-Bekämpfungsverfahrens in Bayern am Beispiel Milchviehbetrieb	32
2.8.3.2	Teilnahme am freiwilligen IBR-Bekämpfungsverfahren in Bayern	35
2.8.3.3	Kosten des freiwilligen IBR-Bekämpfungsverfahrens in Bayern	35
2.8.4	Aspekte zu Sanierungsprogrammen	37
3.	EIGENE UNTERSUCHUNGEN	40
3.1	Material und Methoden	40
3.1.1	Konzentrierung von Antikörpern in Bestandsmilchproben	43
3.1.2	Untersuchung von Milchantikörperkonzentraten mittels "TRACHITEST"	44

3.1.3	Photometrische Messung	46
3.1.4	Auswertung der Testergebnisse: der Probenwert	46
3.1.5	Untersuchung der Einzelproben mittels "ENZYGNOST"	48
3.2	Untersuchungen und Ergebnisse	52
3.2.1	Betriebsdaten	52
3.2.2	Anzahl der auf das Vorkommen von BHV 1- Antikörpern untersuchten Tiere	52
3.2.3	Zeitraum zwischen der Entnahme der Bestandsmilchprobe und der Entnahme der Einzelproben	56
3.2.4	Probenwerte in Betrieben mit dem Bestandsmilch-Untersuchungsergebnis "Grenzbereichswert"	57
3.2.5	Vergleich zwischen Bestandsmilch- Probenwert und der Anzahl der mit der Bestandsmilch-Untersuchung erfaßten Tiere	71
3.2.6	Ergebnis der Einzeltieruntersuchungen in 555 Betrieben mit dem Vorbericht "Bestands- milch-Untersuchung mit Grenzbereichswert"	72
3.2.7	Anzahl grenzbereichswertiger Tiere pro Bestand nach Einzeluntersuchung	76
3.2.8	Anzahl seropositiver Tiere pro Bestand	77
4.	BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE	79
5.	ZUSAMMENFASSUNG	83
	SUMMARY	85
6.	LITERATURVERZEICHNIS	87

Die zunehmende Infektionshäufigkeit innerhalb der Rinderpopulation mit IBR/IPV-Virus (BHV 1) sowie die im internationalen Handel mit Tieren und Samen immer häufiger geforderte "gesicherte IBR-Freiheit" führte am 1. Juli 1986 in Bayern zur Einführung eines freiwilligen Verfahrens zum Schutz der einheimischen Rinderbestände vor IBR-Infektionen.

Im Rahmen dieses Bekämpfungsprogramms werden Bestandsmilchproben mit Hilfe eines BHV 1-ELISA auf das Vorliegen von BHV 1-Antikörpern untersucht. Aufgrund der daraus resultierenden Einteilung werden die Bestände zunächst in "BHV 1-positiv", "BHV 1-unverdächtig" und "BHV 1-grenzbereichswertig" eingeteilt. Eine weitere Abklärung der Bestandssituation bei positivem und grenzbereichswertigem Bestandsmilch-Untersuchungsergebnis bringt die nachfolgende Einzeltieruntersuchung.

In der vorliegenden Arbeit sollen vergleichende Erhebungen über grenzbereichswertige Bestandsmilchergebnisse und die entsprechenden Einzelprobenresultate durchgeführt werden, mit dem Ziel, den bisher festgesetzten Grenzbereich in einem BHV 1-ELISA zu überprüfen.



2.1 Geschichtlicher Überblick zum IBR/IPV-Virus (BHV 1)

Erste Berichte über BHV 1-bedingte Erkrankungen der oberen Luftwege bei Rindern in Kalifornien und Colorado stammen von SCHRODER und MOYS (1954) sowie von MILLER (1955). Für die von MILLER als "infectious necrotic rhinotracheitis" beschriebene Krankheit wurde noch im gleichen Jahr von Mc KERCHER et al. die Bezeichnung "Infektiöse Bovine Rhinotracheitis" (IBR) eingeführt.

Im Jahre 1957 stellten GILLESPIE et al. fest, daß sowohl die IBR, als auch die bereits seit Mitte des vorigen Jahrhunderts als "Bläschenausschlag" bekannte Infektiöse Pustulöse Vulvovaginitis (IPV) bzw. Infektiöse Balanoposthitis (IBP) vom gleichen Erreger hervorgerufen wird. Seit dieser Zeit spricht man von einem IBR/IPV-Virus.

Die Zugehörigkeit des IBR/IPV - Virus zu den Herpesviren wurde 1961 von ARMSTRONG et al. festgestellt. Heute wird es als Bovines Herpesvirus Typ 1 (BHV 1) klassifiziert (ROIZMAN et al., 1973).

2.2.1 Latenz

Wie bei anderen Herpesinfektionen tritt auch nach natürlichen und experimentellen BHV 1-Infektionen i.d.R. eine lebenslange Viruspersistenz auf. Dies gilt aber nicht in jedem Fall, denn bei starker Wirtsabwehr kann die Infektion subklinisch verlaufen. In diesem Fall wird nach dem Überstehen der Infektion kein Virus mehr ausgeschlossen (MAYR, 1988). Der Erreger bzw. sein Genom persistiert jahrelang im Organismus trotz bestehender Immunität durch humorale Antikörper (THEIN, 1980; MAYR, 1983; MEYER, 1987). Er setzt sich dabei in Neuronen von Trigeminus- und Sakralganglien (DAVIES and DUNCAN, 1974; BURKI, 1983), in Haut- und Schleimhautzellen, Zellen des sensiblen Nervensystems (MAYR, 1983; DAHME, 1984), in der Medulla oblongata (HOMANN and EASTERDAY, 1981) sowie in Zellen des lymphozytären Gewebes, in Makrophagen, Lymphozyten und Leukozyten (MAYR, 1983) fest. Latente Infektionen sind durch einen Gleichgewichtszustand zwischen Vermehrung des Erregers und Abwehr des Wirts gekennzeichnet (MAYR, 1983; BAUER, 1984). Eine Störung dieses Gleichgewichts kann zur erneuten Virusvermehrung und -ausscheidung und damit zur Weiterverbreitung führen. Zur Virusausscheidung kommt es dabei über das ursprünglich infizierte Organ, im Falle der respiratorischen Form der BHV 1-Infektion also über Nase, Pharynx, Larynx und Trachea (BAUER, 1984). Das Auftreten sichtbarer klinischer Symptome ist dabei nicht obligat (STRAUB, 1982; MAYR et al., 1985).

Während dieser "klassischen" Form der latenten Infektion besteht bei Herpesviren die Möglichkeit der Virusausscheidung über eine bestimmte Zeit. Die Bildung von Antikörpern ist dabei obligat (MAYR, 1988). Diese Art der "latenten" Infektion kann im Sinne einer subklinischen Infektion beendet werden, klinisch manifest werden oder auch in eine okkulte bzw. maskierte Infektion übergehen (MAYR, 1979). Bei der okkulten oder maskierten Infektion persistiert das Erregergenom in der infizierten Zelle, die Vermehrungsfähigkeit des Virus erlischt völlig oder für bestimmte Zeit, mit der Folge, daß kein infektiöses Virus nachweisbar ist. Wichtig ist, anzumerken, daß die Bildung von Antikörpern unterbleibt. Hauptsitz derartiger Infektionen scheint das Knochenmark zu sein. Eine Reaktivierung derartiger Infektionen erfolgt vor allem durch zelluläre Immunsuppression (MAYR, 1988). Okkult infizierte Tiere können durch Immunsuppression seropositiv werden (BUTTNER, 1986).

Neben der klassischen Form und der okkulten oder maskierten Form unterscheidet man als dritte Form der "latenten" Infektion die zelltransformierende Infektion. Bei der letztgenannten Form kommt es durch Einschleusen von Herpesvirus-DNS oder Teilen davon in das Zellgenom mit anschließender Zelltransformation zur Ausbildung bösartiger Tumoren (MAYR, 1988).

Faktoren, die zur Aktivierung von latenten Infektionen führen, können sowohl exogener, als auch endogener Natur sein. So bedingen äußere Stresszustände durch eine erhöhte endogene Corticosteroidausschüttung eine Immunsuppression.

Epidemiologische Studien in 916 Betrieben eines nord-deutschen Landkreises ergaben folgende auftretende Streßzustände:

- Ernährungsstreß (Überfütterung, Fütterungsungleichgewichte)
- Futterresteverwertung
- Enthornungen
- verschiedene Manipulationen wie Klauenpflege, Blutprobenentnahme, Impfung etc. an einem Tag
- Transportstreß, Umtrieb
- Erkrankungen mit stark gestörtem Allgemeinbefinden
- fehlerhafte Haltungsbedingungen
- klimatische und hygienische Mängel

Dabei konnte in einigen Fällen eine BHV 1-bedingte Erkrankung in direkten Zusammenhang mit einer Streßsituation gebracht werden (SCHRODER, 1986).

Immunsuppression wird ebenso durch exogene Applikation von Glucocorticoiden und Zytostatika erreicht, wie zahlreiche Untersuchungen bewiesen (BÖTTCHER u. MAHLER, 1970; KÖHLER u. KUBIN, 1972; SHEFFY and DAVIES, 1972; STRAUB, 1977; MEYER et al., 1985).

Auch MEYER et al. (1985) berichten von latent infizierten, nicht schutzgeimpften Bullen, welche nach einem immunsuppressiven Streß über 3-4 Tage massiv Virus ($10^{2,3}$ - $10^{5,6}$ KID₅₀ /ml) im Nasensekret ausschieden.

Aus epidemiologischer Sicht ist somit jedes Tier mit nachgewiesenen Antikörpern gegen das BHV 1 als infiziert und als möglicher Virusausscheider anzusehen. Solche Tiere können -intermittierend virusausscheidend - zur Durchseuchung des gesamten Bestandes führen (MEYER, 1987).

Auch Impfungen können die Ausbildung einer viralen Latenz nicht verhindern. Dies bedeutet, daß mit einem Feldvirus infizierte Tiere trotz Impfung nach Streßsituationen wieder Feldvirus ausscheiden können, obwohl sie über hohe Antikörpertiter verfügen (MEYER et al., 1985; STRAUB, BENGELSDORFF u. MOSER, 1986).

2.2.3 Ausbreitung der BHV 1-Infektion innerhalb des Bestandes

Bei der Ausbreitung der BHV 1-Infektion innerhalb eines Bestandes wird der Art der Aufstallung unterschiedlich große Bedeutung zugemessen. KRETZSCHMAR (1981) schildert, daß in Betrieben mit Gruppen- oder Laufstallhaltung innerhalb weniger Wochen mehr als 90 % der Tiere infiziert würden, während in Beständen mit Anbindehaltung ein Durchseuchungsgrad von nur 10-20 % über Jahre konstant blieb.

Auch WERNER (1985) kommt in ihren Untersuchungen zur Verbreitung der IBR/IPV - Infektion in einem norddeutschen Landkreis zu dem Ergebnis, daß die Haltung in Laufställen eine Virusausbreitung begünstige, da die Hälfte der von ihr untersuchten hochverseuchten Betriebe über diese Aufstallungsform verfügte. Sie räumt jedoch ein, daß auch in der Anbindehaltung eine vollständige Durchseuchung möglich ist.

STRAUB (1987) schätzt die Gefahr einer Infektion empfänglicher Tiere im Boxenlaufstall als wesentlich höher ein als bei fest angebundenen oder in benachbarten Stallungen gehaltenen Tieren und macht die bei ersterem

möglichen geringen Abstände zwischen den ausscheidenden und den empfänglichen Tieren dafür verantwortlich.

Im Gegensatz dazu soll nach Untersuchungen von DOLL (1986) in 87 Beständen Bayerns der Art der Aufstallung bezüglich der Ausbreitung der Infektion im Bestand keine große Bedeutung zukommen. Zum Teil war die Morbidität in Betrieben mit Anbindehaltung sogar höher als in Laufställen.

In Übereinstimmung mit DOLL (1986) berichtet auch SCHRODER (1986), daß bei der Anbindehaltung eine vollständige Durchseuchung nicht verhindert werden kann, insbesondere, wenn über einen sehr schmalen Futtergang Berührungskontakte zu gegenüber aufgestellten Tierreihen bestünden. Dies begünstigt eine schnelle Durchseuchung des ganzen Bestandes, da das BHV 1 hauptsächlich durch Tröpfcheninfektion auf aerogenem Weg übertragen wird (BARTH et al., 1977; MAYR et al., 1984).

Gründe für die in Mastbetrieben schwerer verlaufende Krankheit sieht DOLL (1986) in Faktoren wie: Immunsuppression infolge der Belastung durch Transport oder Umstellung, dichtere Belegung der Ställe, ungünstiges Stallklima und das - aufgrund des geringeren Betreuungsaufwandes - oftmals späte Erkennen des Krankheitsausbruches.

Nach orientierenden Untersuchungen über die Verbreitung der BHV 1-Infektion in den Rinderbeständen Niedersachsens wurde von FORSCHNER u. BUNGER (1987) festgestellt, daß die verseuchten Betriebe nur wenige Reagenten aufwiesen und daß in ca. 90 % der Fälle von der Infektion nur die Kühe betroffen waren, nicht jedoch das Jungvieh. Dies steht in Analogie zu den Aussagen von BÖLLE u. SCHMIDT

(1986) und von BAUER et al. (1980 u. 1984). Letztere fanden einen Anteil positiver Reagenten in den einzelnen Beständen von oft nur ca. 10 %, während die Jungtiere in der Regel seronegativ waren. Die positiven Tiere waren dabei hauptsächlich in der Altersgruppe von 3-4 Jahren. BAUER (1984) schloß daraus, daß eine Virusausscheidung im Bestand nicht kontinuierlich vor sich ginge und daß die Kontagiosität niedriger sei als oftmals vermutet.

2.3 Wichtigste klinische Erscheinungen nach einer BHV 1-Infektion

Während die BHV 1-Infektion sich früher klinisch vor allem als Erkrankung des Genitales mit Vulvovaginitis bzw. Balanoposthitis darstellte, wird seit einigen Jahren in zunehmendem Maße die respiratorische Form beobachtet (STRAUB, 1977; BAUER, 1984).

Zu den verschiedenen Erscheinungsformen kommt es abhängig von der Gewebsaffinität des Erregers, seiner Virulenz, der Virusmenge, weiterhin vom Übertragungsmodus, von Umweltbedingungen und letztendlich vom immunologischen Status des empfänglichen, d.h. serologisch negativen Tieres.

Bemerkenswert ist, daß ein Großteil der Infektionen klinisch inapparent verläuft (MAYR, 1983; ALBRECHT et al., 1985).

Nach einer Inkubationszeit von 2-6 Tagen (MAYR, 1983) kommt es vor allem in den Herbst- und Wintermonaten zur klinischen Manifestation der Krankheit. Die Morbidität

beträgt durchschnittlich 30 %, kann aber bis 100 % betragen.

Die Letalität schwankt abhängig vom Alter der erkrankten Tiere von bis zu 45 % bei bis zu 3 Monate alten Kälbern bis 2-12 % bei älteren Tieren (MAYR, 1983; DOLL, 1986). Die Krankheitsdauer liegt zwischen ca. 21 Tagen im Milchviehbestand und ca. 5 Wochen in Betrieben mit Bullenmast (DOLL, 1986).

Die häufigsten in der Literatur beschriebenen Symptome sind:

- serös-schleimiger Nasenausfluß
- Veränderungen der Nasenschleimhaut mit Rötung und Bildung weißlich-gelber Beläge
- Fieber bis 42 Grad, Inappetenz und Rückgang der Milchleistung
- Husten, Dyspnoe
- Stenosengeräusche
- Konjunktivitis, Trübung der Cornea; Flotzmaulrötung
- Durchfall
- Stomatitis, Salivation

(GRÜNDER u. Mitarb., 1960; BURKHARDT u. PAULSEN, 1978; WAGNER, 1984; STRAUB, 1983; ROLLE u. MAYR, 1984; DOLL, 1986)

Die klinisch manifeste BHV 1-Infektion nimmt bei Kälbern und Jungtieren oft einen tödlichen Verlauf. Dabei stehen als Sekundärererscheinung meist durch Pasteurellen bedingte pneumonische Symptome im Vordergrund (BAUER, 1984; DAHME, 1984; DOLL, 1986).

Eine BHV 1-Infektion kann auch zur Ausbildung encephalitischer, z.T. auch myelitischer Symptome führen (STRAUB, 1978; MAYR, 1983; DAHME, 1984; MEYER, 1987). Diese Virustypen wurden vor allem dem Subtyp 3 (BRAKE and STUDDERT, 1985; METZLER et al., 1986), aber auch dem Subtyp 1 zugeordnet (MEYER u. HÜBERT, 1987).

Bei Kühen, die zum Zeitpunkt der Erstinfektion länger als 165 Tage trächtig sind, kommt es in ca. 40-50 % (BAUER, 1984; KENDRICK, 1980) der Fälle zum Abort. Die Ausstoßung der Frucht erfolgt meist wesentlich später, so daß der Virusnachweis nur in seltenen Fällen gelingt (BAUER, 1984).

Bei der durch den Deckakt übertragenen genitalen Form der BHV 1-Infektion kommt es zur Ausbildung hirsekorngroßer Bläschen, Erosionen, Exanthem und Schwellung der Schleimhaut des Geschlechtsapparates, zur IPV bzw. IBP. Das Allgemeinbefinden der Tiere ist dabei nicht gestört (MAYR, 1983).

Infizierte Bullen können beträchtlich zur Weiterverbreitung beitragen, da das Virus auch im konservierten Sperma seine Virulenz behält (BOETTCHER u. MAHLER, 1970; STRAUB, 1984).

Als Spätfolgen einer IPV-Infektion können Genitalkatarrhe unterschiedlichen Grades und erhebliche Fertilitätsstörungen mit daraus resultierenden verlängerten Zwischenkalbezeiten auftreten. Beispielsweise wurde 1984 von LOHRBACH u. Mitarb. in sieben Betrieben Hessens mit Fruchtbarkeitsstörungen das IPV-Virus als ursächliches Agens identifiziert. Eine anschließende Notimpfung führte zu einer erheblichen Verbesserung der Fertilität in den betroffenen Beständen.

2.4 Vorkommen der BHV 1-Infektion

Die BHV 1-Infektion gilt als weltweit verbreitet (STRAUB, 1978 b). Sie kommt vor in Europa, in Asien, in Afrika, in Nord- und Südamerika und in Ozeanien (MAYR, 1983).

2.4.1 Vorkommen der BHV 1-Infektion in der EG

In der EG trat die BHV 1-Infektion laut einer Untersuchung von HAMMER (1985) in den Jahren 1974-1983 in allen Ländern mit Ausnahme von Luxemburg auf. Während in Frankreich eine abnehmende Tendenz bei den Ausbrüchen zu erkennen war, zeigte sich in Großbritannien und Holland eine Zunahme der Frequenz (s.Tab. 1).

Tab. 1: Vergleich des Auftretens der IBR in den Ländern der EG in den Jahren 1974-1983

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
BRD	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Belgien	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dänemark	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Frankreich	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+
Griechenland	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	-	-	-	+
Großbritannien	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++
Nord-Irland	+	+	+	+	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Irland	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Italien	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Luxemburg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Niederlande	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++

Zeichenerklärung : - = kein Vorkommen
 (+) = Vorkommen auf Ausnahmefälle
 beschränkt
 + = selten vorkommend
 ++ = häufig vorkommend

(nach HAMMER, 1985)

2.4.2 Vorkommen der BHV 1-Infektion in der BRD

Nach HAMMER (1985) war das Vorkommen von IBR-Fällen in der BRD in den Jahren 1974-1983 auf Ausnahmefälle beschränkt.

Im Jahr 1985 jedoch zeigte sich nach Untersuchungen von ROJAHN (1987) im Vergleich zum Vorjahr ein Anstieg von 685 Fällen auf 1181 Fälle .

In einzelnen Bundesländern wurde der Verseuchungsgrad mit Hilfe serologischer Untersuchungen erfaßt. Der Prozentanteil verseuchter Tiere war von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich.

Die Literaturangaben sind in der Tabelle 2 zusammengefaßt.

Tab. 2: Vorkommen der BHV 1-Infektion in einigen Bundesländern

Region	%-Anteil sero-positiver Tiere	Autoren
Hessen	1,74 %	KAMINJOLO et al., 1969
	9,80 %	FROST u. WAGNER, 1982
Rheinland	4,80 %	ROTSCHUH, 1980
Rheinland-Pfalz	5,00 %	NITZSCHKE et al., 1971
Nordwest-deutschland	40,20 %	FREY et al., 1974
	12,40 %	LIESS, 1982
Norddt. Landkreis (Harburg)	12,00 %	WERNER, 1985
	12,20 %	SCHRÖDER, 1986

2.4.3 Vorkommen der BHV 1-Infektion in Bayern

Über den Verbreitungsgrad der BHV 1-Infektion bei Rindern in Bayern berichteten BAUER et al. (1980) im Anschluß an serologische Untersuchungen. Der Anteil positiver Reagenten betrug 1979 9,5 % und stellte sich bei den Nachuntersuchungen als ziemlich konstant heraus (BAUER, 1984). BAUER et al. (1980) notierten ein vermehrtes Auftreten von Antikörpern gegen BHV 1 in der Altersgruppe von 3-7 Jahren mit einem Anteil von insgesamt 73 % der positiven Tiere. Rassenmäßige Unterschiede gab es insofern, daß sich Schwarz- und Rotbunte als überdurchschnittlich hoch infiziert erwiesen. Dies sei als Hinweis auf die Einschleppungswege zu sehen (BAUER, 1984).

In einer Stichproben-Untersuchung zur Verbreitung der BHV 1-Infektion in Bayern im Jahre 1985 wurden folgende Befallshäufigkeiten festgestellt:

Bayern insgesamt	10,2 %
Oberbayern	7,5 %
Niederbayern	6,3 %
Schwaben	18,2 %
Oberpfalz	5,3 %
Oberfranken	1,3 %
Mittelfranken	13,1 %
Unterfranken	19,8 %

(nach DEMPFLÉ, 1985)

Auch in den Untersuchungen von DEMPFLE (1985) zeigten sich die von BAUER (1984) bemerkten starken regionalen Unterschiede.

Es erwiesen sich von den Betrieben 8 % als schwach (< 10 % Reagenten), 4 % als mittelgradig und 12 % als stark (> 20 % Reagenten) infiziert. Außerdem wurde festgestellt, daß mit zunehmendem Alter auch die Befallshäufigkeit anstieg. DEMPFLE fand keine Hinweise auf rassenmäßige Unterschiede.

Im Rahmen des IBR-Bekämpfungsverfahrens sind vom 1. Juli 1986 bis 31. Juli 1987 am Landesuntersuchungsamt Oberschleißheim insgesamt 661 533 Einzelproben aus Südbayern auf das Vorliegen von BHV 1-Antikörpern untersucht worden. Diese Einzelproben stammten von Beständen mit positiver oder grenzbereichswertiger Sammelmilchprobe, sowie von Einzeltieren, welche für den Zu- oder Verkauf oder für Ausstellungen bestimmt waren. Von diesen 661 533 Proben waren 19,7 % positiv, 3,9 % im Grenzbereich und 76,4 % negativ. Die Differenz der Summe der Einzelbeträge zur Gesamtzahl erklärt sich durch nicht zu beurteilende Proben.

Über das Ergebnis in den einzelnen Regierungsbezirken Südbayerns gibt Tab. 3 Auskunft:

Tab. 3: Ergebnis der Einzelprobenuntersuchung in Ober-,
Niederbayern und Schwaben (1.7.86-31.1.87) *

	n ges.	+ (%)	+/- (%)
Oberbayern	130 937	19,5	4,3
Niederbayern	40 936	18,1	3,5
Schwaben	90 400	28,1	4,6

Weitere Hinweise auf die Häufigkeit sowie Tendenz des Auftretens der IBR geht aus der Statistik über meldepflichtige Tierkrankheiten hervor(**). Die Zahl der gemeldeten IBR-Fälle in Bayern betrug demnach:

1984	:	1. Halbjahr	186
		2. Halbjahr	97
		zusammen	283
1985	:	1. Halbjahr	165
		2. Halbjahr	149
		zusammen	314
1986	:	1. Halbjahr	493
		2. Halbjahr	474
		zusammen	976

Diese Absolutzahlen lassen eine Zunahme der Verbreitung erkennen, mit einem sprunghaften Anstieg 1986 auf mehr als das Dreifache des Vorjahres.

Auch die Anzahl der Tiere, für die die bayerische Tierseuchenkasse im Zusammenhang mit BHV 1-Infektionen gemäß ihren Satzungen Beihilfen gewährte, stieg von 1985 bis 1986 (***):

1985	:	177 Tiere	=	91 939 DM
1986	:	216 Tiere	=	89 896 DM

2.5 "BHV 1-Freiheit" als Handelsvoraussetzung

In zunehmendem Maße wird von ausländischen Käufern von Zucht- und NutZRindern die "gesicherte IBR-Freiheit" als Abnahmevoraussetzung gefordert (POHLENZ, 1987, zit. na. FORSCHNER u. BUNGER, 1987).

Beispielsweise fordert die Schweiz generell einen negativen Untersuchungsbefund jedes Einzeltiers vor dem Verbringen von Rindern in andere Bestände (RIGGENBACH, 1985).

Auch für die bayerische Landwirtschaft stellt der Export von Rindern einen wichtigen Einkommenszweig dar. Allein im Jahre 1986 wurden aus Bayern 307 727 Zucht- und NutZRinder exportiert (s. Tab. 4).

Tab. 4: Ausfuhrzahlen an Zucht- und NutZRindern aus
Bayern 1986 (**)

	Zucht- und Nutzkälber	Zucht- und Nutzrinder	Schlacht- rinder	Schlacht- kälber
1. Quartal	66 510	10 418	5 112	
2. Quartal	61 975	9 402	5 200	
3. Quartal	59 074	7 901	6 388	358
4. Quartal	60 033	7 356	7 307	693

Im gleichen Zeitraum wurden aus Drittländern insgesamt
25 953 Zucht- und NutZRinder nach Bayern importiert,
davon aus:

- Österreich und Schweiz :	15 448
- Ungarn :	1 305
- CSSR :	4 500
- Polen :	3 950
- DDR :	750

Dem Landesuntersuchungsamt Oberschleißheim (*), dem
Bayerischen Staatsministerium des Innern (**), sowie der
Bayerischen Tierseuchenkasse (***) danke ich für die
Überlassung des Zahlenmaterials

2.6 Diagnose der BHV 1-Infektion mittels immuno- logischer Verfahren

2.6.1 Auftreten von BHV 1-Antikörpern

Bei einer zyklisch verlaufenden, respiratorischen Allgemeinkrankheit kommt es nach 8-12 Tagen, spätestens nach 3 Wochen, zur Ausbildung neutralisierender und komplementbindender Antikörper (MAYR, 1983; BAUER, 1984; PROBST et al., 1985). Diese bleiben mehr als zwei Jahre bestehen (BAUER, 1984).

Bei der genitalen Form der BHV 1-Infektion werden im Gegensatz zur respiratorischen Form nur wenige oder auch keine humoralen Antikörper gebildet. Außerdem kommt es zu einem raschen Absinken der Titer innerhalb von sechs Monaten (KAMINJOLO et al., 1969; MAYR, 1983).

Während Antikörper gegen Virusstrukturproteine nur kurzzeitig nachweisbar sind, ist der Nachweis von Antikörpern gegen virale Hüllproteine (Glykoproteide) längere Zeit möglich (SPIECK u. WOERNLE, 1986). Die Glykoproteide GP 74 und GP 93, beide Strukturbestandteile des BHV 1-Virions sind dabei für die Induzierung neutralisierender Antikörper verantwortlich (GREGERSEN et al., 1984).

Wichtig ist dabei, festzuhalten, daß aufgrund der seronegativen Inkubationsphase zwischen Infektion und der Statuserhebung mittels Antikörpernachweis eine "Verzugsphase" von 3-4 Wochen einzuräumen ist (FORSCHNER u. BÜNGER, 1987).

Als schwierig gestaltet sich die Diagnose einer okkulten oder maskierten Infektion, da hierbei weder Antigen noch Antikörper nachweisbar sind (MAYR, 1988).

2.6.2 Nachweis von BHV 1-Infektionen

Neben dem Virusnachweis aus Nasentupferproben, Konjunktivalabstrichen, Nasen-, Augen- und Präputialspülproben sowie Samen nach Anzüchtung in Zellkulturen (STRAUB, 1978; MAYR, 1983) besteht im Nachweis humoraler Antikörper eine zweite Möglichkeit der Diagnose einer BHV 1-Infektion.

Da der Virusnachweis aus dem Respirationstrakt längstens bis zum 16. Tag p.i. gelingt (STRAUB, 1987), die Ausscheidung diskontinuierlich verläuft und außerdem während der Latenz kein Virus nachweisbar ist (PROBST et al., 1985), wird zur routinemäßigen Herdendiagnostik der Antikörpernachweis herangezogen. Dieser ist aussagekräftig, wenn ein Serumpaar in gewissem zeitlichem Abstand bzw. der gesamte Bestand mit entsprechendem Vorbericht serologisch untersucht wird (STRAUB u. WIZIGMANN, 1968).

Als Nachweismethoden werden u.a. folgende Verfahren in der Literatur erwähnt:

- indirekter Hämagglutinationstest (WHITMAN et al., 1965; TÖRNER, 1974; KIRBY et al., 1974)
- Komplementbindungsreaktion (Mc KERCHER, 1964; KARADZHOV u. KHRISTOVA, 1980)
- Immundiffusionstest (STRAUB, 1986; SPIECK u. WOERNLE, 1986)

- Intrakutantest (STRAUB, 1986; MAYR, 1988)
- Neutralisationstest (STRAUB u. WIZIGMANN, 1968; MAYR, 1983)
- Enzyme-Linked-Immuno-Sorbent-Assay / ELISA (PAYMENT et al., 1979; SOLSONA, 1980; BOMMELI et al., 1980; HERRING u. Mitarb., 1980; PERRIN et al., 1984; SCHILOW et al., 1985; C.N. HEBERT et al., 1985; CHO u. BOHAC, 1985)

Breitere Anwendung fanden vor allem die beiden letztgenannten Verfahren, die in vergleichenden Untersuchungen auch weitgehende Übereinstimmung bewiesen (BOMMELI u. KIHM, 1980; ZEMP u. STECK, 1981; BECCARIA et al., 1982; CHO u. BOHAC, 1985; SCHILOW et al., 1985; REITERER, 1986)

Vergleiche mit dem Immundiffusionstest ergeben für ELISA und SNT (Serumneutralisationstest) eine höhere Sensibilität, geringeren technischen Aufwand, sowie die Möglichkeit des Nachweises länger zurückliegender BHV 1 - Infektionen (NETTLETON et al., 1981; STRAUB, 1986; SPIECK u. WOERNLE, 1986).

Da der SNT durch die Verwendung von Zellkulturen einen relativ hohen finanziellen und zeitlichen Aufwand erfordert, bakteriell kontaminierte Seren dabei nicht ausgewertet werden können (SCHILOW et al., 1985) und die Nachweisgrenze des SNT höher liegt (J.K. COLLINS et al., 1984; CHO u. BOHAC, 1985; REITERER, 1986), findet die ELISA-Technik zunehmende Verbreitung. Weitere Vorteile des ELISA sind die mögliche Automatisierbarkeit aller Arbeitsschritte, die bessere Standardisierbarkeit, die schnellere Verfügbarkeit des Ergebnisses, sowie die Möglichkeit des Nachweises von Antikörpern in der Milch (STUKER et al., 1980; DE MEURON, 1982; SCHILOW et

al., 1985; BENGELSDORFF et al., 1987). Bei der Untersuchung von Milchproben gibt es keine Alternative zum ELISA. Obwohl die Antikörpertiter in der Milch niedriger liegen als die korrespondierenden Titer im Blutserum, stellte sich heraus, daß hinsichtlich der Aussage für das Tier keine Unterschiede bestehen. Außerdem spielen bei Milchproben, im Gegensatz zu Blutserum, Störfaktoren nur eine untergeordnete Rolle (BOMMELI u. KIHM, 1980; FORSCHNER u. BUNGER, 1986). Die von Letzteren entwickelte Methode zur Konzentrierung von Antikörpern in Milchproben ermöglichte die Herdendiagnostik mit Hoftankmilchproben.

Als weitere Möglichkeit zur Diagnose einer BHV 1-Infektion wird ein noch im Versuchsstadium stehender Intrakutantest diskutiert. Ähnlich wie die Tuberkulinreaktion durchgeführt, können Herpesinfektionen nachgewiesen werden, gleichgültig, welchen Verlauf sie nehmen (STRAUB, 1986). Der Intrakutantest beruht auf einer zellulären Überempfindlichkeit durch virusspezifische Transformation von T-Lymphozyten und die lange Persistenz entsprechender Memory-Zellen (MAYR, 1988).

Mit Hilfe des Intrakutantestes können seronegative, aber persistent infizierte Tiere nachgewiesen werden. Kälber mit maternalen, kolostrumvermittelten Antikörpern, die nicht infiziert sind, reagieren nicht (MAYR, 1988).

Derzeit wird in Bayern ein großflächiger Feldversuch zur Überprüfung des Intrakutantestes durchgeführt. Sollte er sich in der Praxis bewähren, könnten seine Vorteile wie schnelle Diagnose innerhalb von 2-3 Tagen, Kostenersparnis, Entlastung der amtlichen Untersuchungsanstalten, Durchführung durch den praktizierenden Tierarzt, sowie zeitliche Kombination von Testablesung mit Vakzinierung

positiver Reagenten bzw. deren Entfernung aus dem Bestand in das freiwillige Bekämpfungsverfahren mit einfließen (MAYR, 1988).

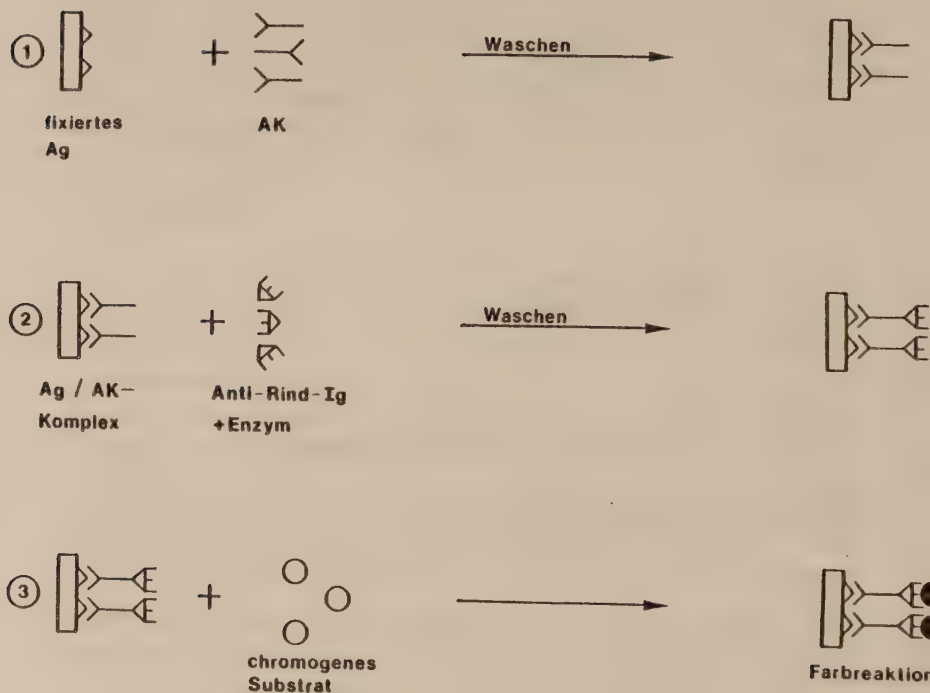
Eine weitere Möglichkeit der Diagnose okkult infizierter Tiere besteht in der DNS-Hybridisierung auf Knochenmarks-Zellen verdächtiger Tiere. Dieses Verfahren bleibt jedoch nur Spezialinstituten vorbehalten und ist für eine breite Anwendung zu teuer und zu aufwendig (MAYR, 1988).

2.6.3 ELISA-Verfahren

2.6.3.1 Testprinzip bei Antikörpernachweis

Die heute gebräuchlichen ELISA's sind nach dem Prinzip der "Sandwich"-Technik aufgebaut. Die in der Probe enthaltenen Antikörper binden sich während der ersten Inkubation mit den in Vertiefungen der Mikrotestplatten oberflächenfixierten Antigenen. Mit einem Waschvorgang werden überschüssige Probenbestandteile entfernt, anschließend wird Enzymkonjugat zugesetzt und inkubiert. Nach Auswaschen wird Substrat zugefügt. Nach Ablauf der dritten Inkubation wird der durch enzymatische Spaltung entstehende Farbumschlag visuell oder photometrisch gemessen (s. Abb. 1).

Abb.1: Schematische Darstellung des Nachweises von BHV 1-Antikörpern mittels ELISA



Zeichenerklärung:

Ag = Antigen

Ak = Antikörper

2.6.3.2 ELISA "TRACHITEST"

Mit dem ELISA-System "Trachitest" der Fa. W. Bommeli, Bern, können BHV 1-Antikörper im Blut und in der Milch von Rindern nachgewiesen werden. Die 96-well Mikrotiterplatten sind abwechselnd mit Antigen (+Ag) und Leerantigen (-Ag) beschichtet (s. Abb. 2).

Unspezifische Antikörper werden von +Ag und -Ag gleich stark gebunden. Als Markerenzym ist Meerrettich-Peroxidase an Anti-Rinderglobulin (Kaninchen) gekoppelt.

Abb. 2: Beschichtungsschema auf der Mikrotiterplatte nach Bommeli

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
B	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
C	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
D	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
E	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
F	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
G	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
H	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)

Zeichenerklärung:

- = Beschichtung mit Negativ-Antigen

+ = Beschichtung mit BHV 1-Antigen

Im Test mitgeführte Positiv- und Negativ-Referenzseren dienen als Basis für die Beurteilung der untersuchten Proben.

Durch die Relativierung auf einen internen Standard können Schwankungen im Testablauf korrigiert werden, was zu einer guten Reproduzierbarkeit der Ergebnisse führt (FORSCHNER et al., 1986).

2.6.3.3 ELISA "ENZYGNOST IBR/IPV"

Das ELISA-System "Enzygnost IBR/IPV" der Behringwerke AG, Marburg, arbeitet nach dem gleichen Testprinzip. Das Beschichtungsschema wird in Abb. 3 dargestellt:

Abb.3: Beschichtungsschema auf der Mikrotiterplatte nach Behring

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
B	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
C	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
D	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
E	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
F	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
G	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
H	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-

Zeichenerklärung:

- = Beschichtung mit Negativ-Antigen

+ = Beschichtung mit BHV 1-Antigen

Ein mitgeliefertes positives Kontrollserum dient nach Angaben des Herstellers der Überprüfung der Validität des Tests.

In vergleichenden Untersuchungen beider Systeme wurde festgestellt, daß bei einer Beurteilung nach Herstellerangaben diese Tests keine völlig übereinstimmenden Ergebnisse erbrachten, obwohl sich die Nettoextinktionswerte absolut gesehen in ähnlichen Bereichen bewegten. Bei einer Relativierung auf einen internen Standard, nämlich das positive Kontrollserum, ergab sich jedoch eine statistisch hochsignifikante Übereinstimmung (SCHMITT, 1986; FALKE, 1986; FORSCHNER et al., 1986).

2.7 Der Grenzbereichswert

Laut eines Merkblattes des TGD Bayern e.V. für den Tierhalter zum Ergebnis der BHV 1-Untersuchung von Bestandsmilch bedeutet "Grenzbereichswert", daß in dem betreffenden Bestand der Verdacht einer Infektion mit dem BHV 1 besteht.

Obwohl die Beibehaltung eines nicht beurteilbaren Grenzbereiches vereinzelt kritisiert wurde (DOPATKA, 1984), spricht sich dennoch eine Fülle von Autoren für dessen Beibehaltung aus: CHO u. BOHAC (1985) berichten, daß Seren, welche weder positiv noch negativ seien, möglicherweise sehr niedrige Antikörpergehalte während des Anfangsstadiums der BHV 1-Infektion aufweisen. Diese würden nach und nach ELISA-positiv, aber auch die gegenteilige Entwicklung sei möglich.

Aus epidemiologischen Studien zieht FALKE (1986) den Schluß, daß bei der serologischen Untersuchung von Rinderseren auf BHV 1-Antikörper mit Hilfe von ELISA ein Reaktionsbereich einkalkuliert werden müßte, der weder gesichert als "negativ", noch gesichert als "positiv" zu werten sei. Dazu sind zu rechnen:

- 1) Tiere, die während der Inkubation nur geringe Mengen elisadetektabler Antikörper aufweisen,
- 2) Tiere, die im Gefolge eines Reaktionstiefs zeitweilig über geringe Mengen elisadetektabler Antikörper verfügen und
- 3) unspezifische Reaktionen

In diesen Reaktionsbereich fielen seinen Erkenntnissen nach 5-10 Prozent aller Reagenten.

FORSCHNER u. BÜNGER (1987) halten die Tatsache, daß sich die Mehrzahl serologisch fraglicher Tiere bei der Impfung wie seronegative verhalten, als Indiz für die Beibehaltung eines ausreichenden Beurteilungsgrenzbereichs.

Die Problematik der Festlegung dieses Grenzbereichs galt lange Zeit. So wurde beispielsweise der bisher gültige Grenzbereich von 5,1 - 10,9 Prozent bei im System "Trachitest" untersuchten Poolmilchproben während der Tagung des AVID (Arbeitskreis für Veterinärmedizinische Infektionsdiagnostik in der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft) am 11. und 12.2.1987 in Hannover folgendermaßen neu festgelegt:

Grenzbereichswert: Probenwert von 9,0 - 12,9 Prozent

Diese Arbeit basiert auf dem bisher gültigen Grenzbereichswert von 5,1 - 10,9 Prozent. Dabei mußten beide Ansätze einer Probe in diesem Bereich liegen.

2.8 Bekämpfung der BHV 1-Infektion in der Bundesrepublik Deutschland

2.8.1 Rechtsvorschriften in der Bundesrepublik Deutschland

Die Bekämpfung der IPV als anzeigepflichtige Seuche wird in der Deckinfektionen-Verordnung-Rinder in der Fassung vom 3.6.1975 (BGBl.I. 1703) gesetzlich geregelt. Im Gegensatz dazu unterliegt die respiratorische Form der BHV 1-Infektion keinen tierseuchenrechtlichen Maßnahmen, es besteht jedoch Meldepflicht entsprechend der Verordnung über Meldepflichtige Tierkrankheiten.

2.8.2 Freiwilliges Verfahren zur Bekämpfung der BHV 1-Infektion in der Bundesrepublik Deutschland

Rahmenrichtlinien für ein bundeseinheitliches Verfahren zur Bekämpfung der BHV 1-Infektion wurden am 12. Juni 1986 vom Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten veröffentlicht. In Form von "Leitlinien für den Schutz von Rinderbeständen vor BHV 1-Infektionen und für die Sanierung infizierter Rinderbestände" wurde ein Rahmenprogramm erstellt, welches durch spezielle Einzelprogramme ausgefüllt werden kann. Der vorgegebene Rahmen sollte einen Kompromiß darstellen zwischen möglichst sicherer Vermeidung einer Infektionsgefahr einerseits und andererseits dem Bestreben, ein möglichst praktikables und finanzierbares Sanierungsverfahren zu realisieren.

In o.a. Leitlinien wird zunächst festgelegt, welche Bedingungen und Auflagen Rinderbestände zu erfüllen haben, um den Status "BHV 1-unverdächtig" zu erlangen bzw. aufrechtzuerhalten. Anschließend werden Sanierungsmaßnahmen infizierter Bestände mittels Impfung und somit Schaffung kontrollierter Impfbestände bzw. mittels Entfernung der Reagenten beschrieben. Weiterhin wird definiert, welche Bedingungen Tiere und Märkte zu erfüllen haben, um als "BHV 1-unverdächtig" zu gelten. Als letzter Punkt wird in den Leitlinien der Einsatz von Impfstoffen geregelt.

2.8.3 Freiwilliges IBR-Bekämpfungsverfahren in Bayern

Die im Nutzrinderexport und auch im Binnenhandel in zunehmendem Maße geforderte Auflage der "IBR-Freiheit" sowohl des Einzeltieres, als auch des Herkunftbestandes führte am 1. Juli 1986 zur Einführung des "Freiwilligen Verfahrens zum Schutz der einheimischen Rinderbestände vor IBR-Infektionen" (Bayerisches Staatsministerium des Innern, 20.5.1986 u. 7.8.1986). Als Ziel der Bekämpfung wird die Seuchenfreiheit angestrebt (MAYR, 1983).

2.8.3.1 Durchführung des freiwilligen IBR-Bekämpfungsverfahrens in Bayern am Beispiel Milchviehbetrieb (Schema na. KLEEMANN u. SIMON, 1986)

Das bayerische IBR-Bekämpfungsverfahren ist in der Abb. 4 schematisch dargestellt. Grundprinzip dieses Verfahrens ist die Befunderhebung einer Herde über Bestandsmilchuntersuchungen. Bei zweimaliger "negativer" Bestandsmilchuntersuchung gilt der Bestand als "IBR-unverdächtig".

Bei "positivem" oder "grenzbereichswertigem" Ergebnis werden über serologische Einzeltieruntersuchungen die über sechs Monate alten Rinder des Bestandes auf BHV 1-Antikörper untersucht. Über regelmäßige Schutzimpfungen und Einzeltier-Nachuntersuchungen bzw. Abgabe der "positiven" Tiere soll der Status "IBR-unverdächtiger Bestand" erreicht werden.

Mit Wirkung vom 3. Dezember 1987 wird laut eines Schreibens des Bayerischen Staatsministeriums des Innern obiges Verfahren insofern geändert, daß das Alter für Einzeltieruntersuchungen nach positiver Bestandsmilchuntersuchung bzw. für die jährlichen Einzeltieruntersuchungen in Impfbeständen von sechs auf neun Monate hinaufgesetzt wird. Als Ursache wird das mögliche Auftreten maternaler Antikörper gegen das BHV 1 bei Jungrindern über sechs Monaten angegeben. Weiterhin gilt ab obigem Datum bei der Interpretation des Ergebnisses der Bestandsmilchprobe die Formulierung "IBR-verdächtig" statt der bisherigen Bezeichnung "IBR-positiv".

Abb.4: Freiwilliges IBR-Bekämpfungsverfahren in Bayern (Schema)



Gemeinsame Auflage:

Rinder, die nach mehr als 3 Monaten Trächtigkeit verkalbt haben, sind innerhalb von 3 Wochen auf IBR-Infektion zu untersuchen und bis zum Vorliegen des negativen Ergebnisses getrennt von den übrigen Rindern des Bestandes zu halten.

2.8.3.2 Teilnahme am freiwilligen IBR-Bekämpfungsverfahren in Bayern

Während des Zeitraums von Januar 1986 bis Juni 1987 wurden vom Tiergesundheitsdienst Bayern an Bestandsmilchuntersuchungen durchgeführt:

Untersuchungen insgesamt	:	64 246
davon positiv	:	17 300 (=26,9%)
davon negativ	:	43 426 (=67,6%)
davon im Grenzbereich	:	3 538 (= 5,5%)

Berücksichtigt man, daß die Zahl der Milchkühhalter in Bayern insgesamt 146 329 beträgt (Viehzählung vom 3.6.1986; Quelle: Bayerisches Statistisches Landesamt), so läßt sich aus der Teilnahme von 40306 Betrieben ein großes Interesse der bayerischen Landwirtschaft am freiwilligen IBR-Bekämpfungsverfahren erkennen.

2.7.3.3 Kosten des freiwilligen IBR-Bekämpfungsverfahrens in Bayern

Lediglich die Erstuntersuchung der Bestandsmilchprobe, sowie evtl. anfallende Impfgebühren in Höhe von 10.- DM pro Bestand plus 3.- DM zzgl. Mwst. pro Tier fallen zu Lasten des Landwirtes. Untersuchungs- und Impfstoffkosten sowie - nach Beitritt zum Verfahren - auch die Kosten der Probenentnahmen übernimmt die Bayerische Tierseuchenkasse seit dem 1. Juli 1986.

Laut Leistungssatzung (Stand 1.1.1986) werden von der Bayerischen Tierseuchenkasse in folgenden Fällen Zuschüsse gewährt:

- 1) für Untersuchungen an den Landesuntersuchungsämtern auf tierärztliche Veranlassung
- 2) im Rahmen des freiwilligen Bekämpfungsverfahrens
 - a) für die Entnahme und Untersuchungen von Sammelmilchproben ab Verfahrensbeitritt
 - b) für die Entnahme von Einzelmilch- und Blutproben
 - c) für Untersuchungen von Einzelmilch- und Blutproben durch die Landesuntersuchungsämter oder durch den Tiergesundheitsdienst
 - d) für Impfungen mit Impfstoffen aus inaktivierten Erregern (Impfstoffkosten)
- 3)
 - a) für Impfungen mit Impfstoffen aus inaktivierten Erregern in reinen Mastbetrieben
 - b) für Impfungen mit Lebendimpfstoffen in enzootisch verseuchten Beständen nach Begutachtung des Veterinäraramtes mit Genehmigung der Regierung
jeweils Impfstoffkosten

Im Zeitraum 1.Juli 1986 bis 30.Juni 1987 betrugen die Leistungen der Bayerischen Tierseuchenkasse im Rahmen des freiwilligen IBR-Bekämpfungsverfahrens insgesamt 8,4 Mio.DM, aufgeschlüsselt in Kosten für:

- Entnahme und Untersuchung der Blut- u. Milchproben	3,1 Mio.	4,1 Mio.
- Impfstoffe	300 000 DM	900 000 DM

2.8.4 Aspekte zu Sanierungsprogrammen

Das Ziel der Seuchenfreiheit ist am sichersten durch Ausmerzen der seropositiven Reagenten zu erreichen. Diese kostenintensive Maßnahme ist jedoch nur bei einem geringen Durchseuchungsgrad, wie beispielsweise in der Schweiz, realisierbar. In der BRD jedoch, mit einer Durchseuchungsrate von ca. 10-15 % (MEYER, 1987) läßt sich eine Keulung aus wirtschaftlichen Gründen nicht durchführen. Kurz- und mittelfristig gilt in der BRD die Vakzination der betroffenen Bestände als Mittel der Wahl, während langfristig die Ausmerzung der BHV 1-Infektion durch sukzessive Eliminierung der seropositiven Tiere erreicht werden kann (LOHRBACH et al., 1984).

Für die Bekämpfung ausschlaggebend gilt es, die intermittierende Virusausscheidung durch latent infizierte Tiere zu verhindern. In umfangreichen Feldversuchen (MEYER et al., 1985; FORSCHNER u. BUNGER, 1986) zeigte sich, daß mit dem regelmäßigen Einsatz inaktivierter Impfstoffe zwar die Viruslatenz nicht zu beseitigen ist, aber die Reaktivierung verhindert oder zumindest auf ein geringes Maß reduziert werden kann. Dies gilt nicht für Reagenten mit schweren fieberhaften Allgemeinerkrankungen, die deshalb während dieser Phase isoliert werden

sollten (FORSCHNER et al., 1986).

Die Verwendung von Lebendimpfstoffen sollte nur in Ausnahmefällen, z.B. als Notimpfung genehmigt werden, da durch die Ausscheidung von Impfvirus nur mehr seropositive Reagenten geschaffen werden (MEYER, 1987) und ausserdem durch Lebendvakzine geringere Antikörpertiter im Impfling erzeugt werden (LOHRBACH et al., 1984; JUSTEL u. LINHART, 1986). Bei Einsatz von Lebendvakzinen sollte nach drei Monaten die Impfung mit inaktiviertem Virus fortgesetzt werden (MEYER et al., 1985).

Je nach Verseuchungsgrad des Bestandes wird eine Partialimpfung der positiven Reagenten bzw. eine Totalimpfung des gesamten Bestandes vorgeschlagen. MEYER zieht diese Grenze bei 50 % (1985), FORSCHNER et al. bei 75 % positiver Reagenten (1986 b).

Bedingt durch den raschen Titerabfall ist ein Einhalten eines regelmäßigen Impfturnus von unbedingter Notwendigkeit.

In epidemiologischen Studien von WERNER (1985) und SCHRÖDER (1986) wird deutlich, welchen Einfluß äußere Belastungsfaktoren, sogenannte Streßfaktoren, auf das Seuchengeschehen innerhalb des Bestandes ausüben können. Eine Unterrichtung der Eigentümer, verbunden mit der Information über mögliche Vorsorgemaßnahmen, sollte Bestandteil jeder Bekämpfungsmaßnahme sein (SCHRÖDER, 1986).

Mit dem Konzept, in geringgradig verseuchten Betrieben die seropositiven Tiere auszumerzen, in stärker verseuchten Beständen, in denen diese Maßnahme wirtschaftlich nicht vertretbar ist, eine Vakzinierung mit inakti-

viertem Impfstoff durchzuführen, sowie die seronegativen Tiere ungeimpft zu lassen, konnten bisher gute Ergebnisse erzielt werden. Es führte in ca. 95 % der an einem Kontrollprogramm beteiligten Bestände zu einer Stabilisierung (MEYER, 1985; FORSCHNER u. BÜNGER, 1987).

Eine Schlüsselrolle bei der Durchführung eines Bekämpfungsprogrammes kommt dabei der intensiven Zusammenarbeit zwischen Genehmigungsbehörde, Untersuchungsamt, Tierseuchenkasse, Amtstierarzt, Hoftierarzt und Tierbesitzer zu (JUSTEL u. LINHART, 1986), wobei der intensiven Betreuung durch den Praktiker besondere Bedeutung zukommt (MEYER, 1987).

3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

3.1 Material und Methoden

Nach der Untersuchung von Bestandsmilchproben durch den Tiergesundheitsdienst (TGD) Bayern e.V. an den Geschäftsstellen Grub, Kempten, Nürnberg, Weiden und Günzburg im Rahmen des freiwilligen IBR-Bekämpfungsprogrammes wurden im Zeitraum Juni 1986 bis Februar 1987 727 Betriebe vom TGD an die zuständigen Veterinärämter gemeldet, deren Bestandsmilchuntersuchung mit Hilfe des "TRACHITEST"-ELISA (Hersteller: Labor Dr. W.BOMMELI, Bern) nach Antikörperkonzentrierung das Ergebnis **Grenzbereichswert** erbracht hatte. Diese Betriebe stammten aus den 19 südbayerischen Landkreisen Berchtesgadener Land, Traunstein, Altötting, Rosenheim, Ebersberg, Erding, München, Dachau, Augsburg, Fürstenfeldbruck, Landsberg/Lech, Starnberg, Bad Tölz, Weilheim/Schongau, Garmisch-Partenkirchen, Ost-Allgäu, Oberallgäu, Unterallgäu und Lindau/Bodensee (s. Abb. 5).

Bei den untersuchten Betrieben handelte sich durchwegs um dem Zuchtverband angeschlossene Betriebe, abgesehen von wenigen Fällen, in denen eine Gemeinschaftsweide mit Tieren aus der Landestierzucht bestand. In diesem Fall wurden auch diese Tiere untersucht.

Die eingesandte Milchmenge pro Bestand betrug jeweils 50 ml und wurde nach Vermischen direkt aus dem Hoftank entnommen und mit Natriumazid konserviert.

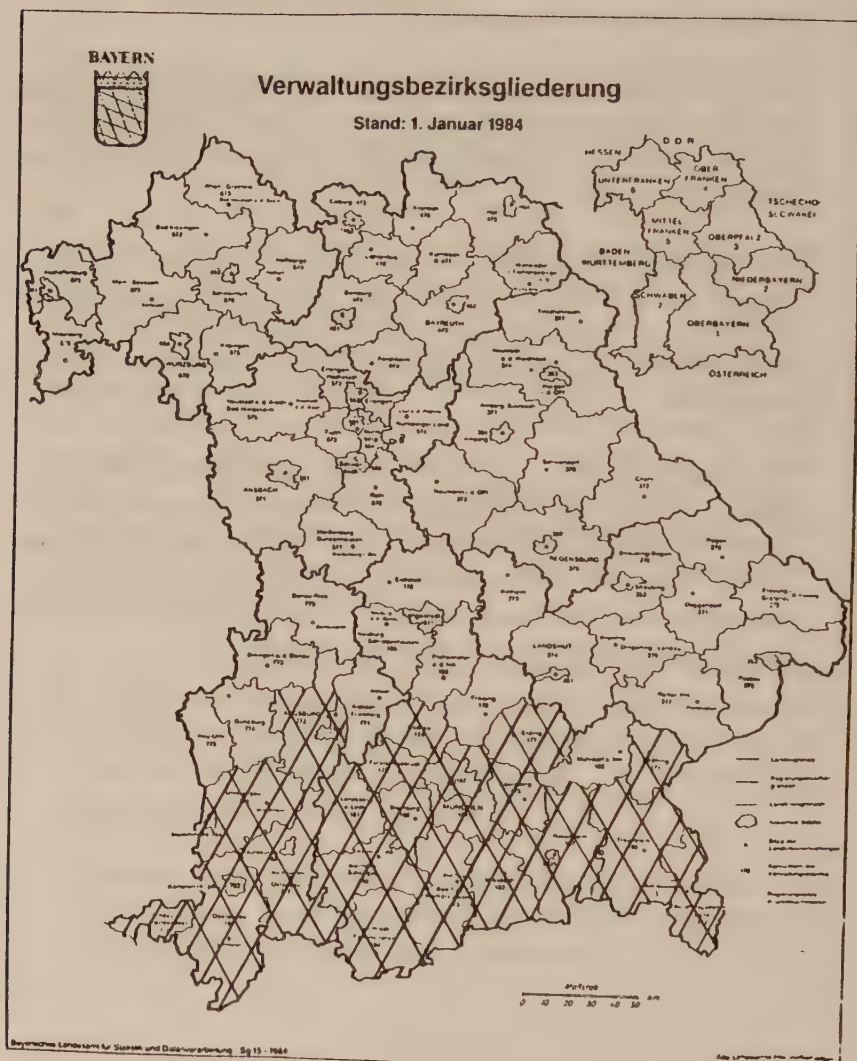
Bis Ende Mai 1987 waren in 555 der 727 "fraglichen" Betriebe die von den Veterinärämtern veranlaßten Einzelproben entnommen und an den Landesuntersuchungsämtern (LUA) Oberschleißheim und Nürnberg mit Hilfe des "ENZYGNOST IBR/IPV"-ELISA (Hersteller: Behring-Werke, Marburg) untersucht worden.

In 77 Fällen waren einzelne bei der Einzeluntersuchung grenzbereichswertige Tiere noch nicht nachuntersucht worden, während die verbleibenden 478 Betriebe endgültig abgeklärt waren.

Das Ergebnis der Sammelmilchprobe, ausgedrückt in Probenwerten und die Resultate der Einzeltieruntersuchung ("positiv", "negativ" bzw. "grenzbereichswertig") wurden schließlich von den insgesamt 555 Betrieben vergleichend untersucht.

Die Informationen, wie z.B. Datum der Einzelprobenentnahme, Anzahl und Ergebnis der Einzeltieruntersuchung, sowie eventuelle Bemerkungen über Verbleib der positiven Tiere, Impfungen usw., wurden von den jeweiligen Veterinärämtern zur Verfügung gestellt. Die Probenwerte wurden aus den Laborprotokollen des TGD errechnet.

Abb. 5: Geographische Lage der in die Untersuchung
einbezogenen südbayerischen Landkreise
(schraffierte Bezirke)



3.1.1 Konzentrierung von Antikörpern in Bestandsmilchproben

Die Untersuchung von Bestandsblutproben ist aufgrund von Interaktionen zwischen den Einzelseren mit daraus resultierenden Fehlinterpretationen nicht möglich, die Untersuchungen von Einzelblutproben zeitaufwendig und kostspielig. Dient unverdünnte Milch als Untersuchungsmaterial, so ist aus Sammelproben von fünf Tieren ein einzelner positiver Reagent detektabel, die Entnahme von Einzelproben ist jedoch unumgänglich. Mit der Konzentrierung von Antikörpern sind Bestände erkennbar, deren Durchseuchungsgrad nicht unter 2 % liegt, d.h. in Tankmilchproben von bis zu fünfzig Tieren kann ein einzelner Reagent sicher erfaßt werden (STUKER et al., 1980 ; DE MEURON, 1982; FORSCHNER u. BÜNGER, 1986 a u. 1986 b).

Die im Tiergesundheitsdienst Grub verwendete Methode zur Antikörperkonzentration in Bestandsmilchproben richtete sich nach dem von FORSCHNER u. BÜNGER (1986) entwickelten und von WIZIGMANN (1987) beschriebenen Verfahren:

Zur Gewinnung von Milchseren wurden jeweils 20 ml Bestandsmilch 0,4 ml Labextrakt (1:10 mit Aqua dest. verdünnt) zugesetzt, bei 37 Grad Celsius eine Stunde inkubiert, anschließend geschüttelt und zentrifugiert (15 Minuten bei 2500-3000 g).

Um die Präzipitation der Gammaglobuline zu erreichen, wurden 10 ml des Milchserums mittels Spritze und Kanüle unter der Fettschicht abgesaugt und in einem Zentrifugenglas mit der gleichen Menge gesättigter Ammoniumsulfatlösung (MERCK 1217) versetzt.

Nach halbstündigem vorsichtigem Schaukeln auf einem Schüttelapparat und nach 60 Minuten Ruhen wurde erneut 15 Minuten zentrifugiert (2500-3000 g), der Überstand scharf abgegossen und das Zentrifugenglas ca. 2 Minuten lang zum Abtropfen auf ein saugfähiges Papier gestellt.. Das Sediment wurde mit 1 ml Verdünnungspuffer suspendiert und anschließend direkt mittels ELISA (System BOMMELI) untersucht.

3.1.2 Untersuchung von Milchantikörperkonzentraten mittels "TRACHITEST"

Der von der Firma BOMMELI, Bern, gelieferte ELISA-Test wurde in Anlehnung an die Arbeitsvorschrift des Herstellers durchgeführt.

Je 200 μ l der unverdünnten Globulinsuspension wurden in nebeneinanderliegende Vertiefungen der Mikrotiterplatte eingefüllt, ebenso drei positive sowie ein negatives Referenzserum (s. Abb. 6). Die Inkubation erfolgte über Nacht im Kühlschrank bei ca. + 4 Grad Celsius (ca. 18 Stunden).

Um die Zuverlässigkeit der Ergebnisse zu erhöhen, wurden die Konzentrate im Doppelansatz untersucht.

Abb. 6: Verteilungsschema der Proben auf der Mikrotiterplatte nach BOMMELI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	+	+	4	4	8	8	12	12	16	16	+	+
B	1	1	4	4	8	8	12	12	16	16	20	20
C	1	1	5	5	9	9	13	13	17	17	20	20
D	2	2	5	5	9	9	13	13	17	17	21	21
E	2	2	6	6	10	10	14	14	18	18	21	21
F	3	3	7	7	11	11	15	15	19	19	22	22
G	3	3	7	7	11	11	15	15	19	19	22	22
H	+	+	7	7	11	11	15	15	19	19	-	-

Zeichenerklärung:

- = negatives Referenzserum

+ = positives Referenzserum

1, 2, 3, ... = Labornummern der Proben

3.1.3 Photometrische Messung

Die Messung der Extinktion erfolgte mit einem Multiskan MCC-Photometer (Titertek, Flow Laboratories) bei 405 nm mit einer Referenzwellenlänge von 492 nm.

3.1.4 Auswertung der Testergebnisse: der Probenwert

Als Basis für die Beurteilung von Bestandsmilchkonzentrationen diente der sog. Probenwert.

Den Probenwert erhielt man mittels der "Prozent-Methode" (TIJSEN, 1985; WIZIGMANN, 1987) nach der Formel:

$$\frac{EK \times 100}{X} = \text{Probenwert (\%)}$$

Zeichenerklärung: EK = Nettoextinktion der Probe

$\frac{-}{X}$ = Nettoextinktion des
Referenzserums

Bei doppeltem Ansatz erhält man den korrigierten Extinktionswert (Nettoextinktion) der Probe aus der Differenz des Mittelwertes der Optischen Dichte (O.D.) der mit Virusantigen beschichteten Vertiefungen und des Mittelwertes der O.D. der mit Leerantigen beschichteten Vertiefungen.

$$EK = \frac{EA2 + EA4}{2} - \frac{EA1 + EA3}{2}$$

Zeichenerklärung: EK = korrigierter Extinktionswert
 E = Extinktionswert
 A1, A2, ... = Positionen der Reaktions-
 vertiefungen in der Mikrotiterplatte

Die Nettoextinktion des Referenzserums wurde aus dem Mittelwert der Nettoextinktionen des dreifach angesetzten positiven Kontrollserums errechnet:

$$X = \frac{X1 + X2 + X3}{3}$$

Dabei mußte der Mittelwert mindestens 0,2 O.D. betragen und sollte 0,7 O.D. nicht überschreiten.

In Vorversuchen von WIZIGMANN (1987) war als höchster Probenwert von Antikörperkonzentraten negativer Bestandmilchproben + 5 % ermittelt worden, während als niedrigster Probenwert von Konzentraten positiver Sammelmilchproben + 11 % festgesetzt worden war. Somit ergab sich für die Beurteilung von Probenwerten aus der Untersuchung von Bestandmilchproben:

Probenwerte bis 5,0 %	:	unverdächtig
Probenwerte von 5,1 - 10,9 %	:	grenzbereichswertig
Probenwerte ab 11,0 %	:	positiv

Die Untersuchung einer Probe wurde wiederholt, wenn zwei Probenwerte in ihrer Beurteilung differierten.

3.1.5 Untersuchung der Einzeltierproben mittels "ENZYGNOST IBR/IPV"

In Betrieben mit grenzbereichswertigem Ergebnis der Bestandsmilchuntersuchung wurde von den Veterinärämtern die Entnahme von Einzelproben veranlaßt. Bis zum Frühjahr 1987 fanden sowohl Milch- als auch Blutserumproben als Testmaterial Verwendung, anschließend nur noch Blutproben. Die Proben wurden von Amtstierärzten oder dem betreffenden Hoftierarzt entnommen und an das Landesuntersuchungsamt für das Gesundheitswesen in Südbayern in Oberschleißheim gesandt.

Im Landesuntersuchungsamt Oberschleißheim erfolgte die Untersuchung auf BHV 1-Antikörper mit Hilfe des ELISA-Systems "ENZYGNOST IBR/IPV" der Firma Behringwerke AG, Marburg.

Die Untersuchung wurde nach Arbeitsvorschrift des Herstellers durchgeführt, mit folgenden Abweichungen:

- Milchproben wurden 1 : 2 vorverdünnt und nicht zentrifugiert
- Inkubation: Kältebindung über Nacht im Kühlschrank (ca. 18 Stunden bei +4 Grad Celsius)
- ein positives Referenzserum wurde dreifach angesetzt, ein negatives einfach (s. Abb. 7).

Abb. 7: Verteilungsschema der Proben auf der Mikrotiterplatte nach BEHRING

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	+	+	7	7	15	15	23	23	31	31	+	+
B	-	-	8	8	16	16	24	24	32	32	39	39
C	1	1	9	9	17	17	25	25	33	33	40	40
D	2	2	10	10	18	18	26	26	34	34	41	41
E	3	3	11	11	19	19	27	27	35	35	42	42
F	4	4	12	12	20	20	28	28	36	36	43	43
G	5	5	13	13	21	21	29	29	37	37	44	44
H	6	6	14	14	22	22	30	30	38	38	+	+

Zeichenerklärung:

- = negatives Referenzserum

+ = positives Referenzserum

1, 2, 3, ... = Labornummern der Proben

Die Proben wurden entsprechend den Herstellerangaben im Einfachansatz untersucht, die Durchführung des ELISA erfolgte halbautomatisch mit Hilfe eines Behring "ELISA Processors".

Das positive Referenzserum wurde als interner Standard mitgeführt. Ein vom Hersteller chargenweise angegebener Richtwert des positiven Referenzserums galt als Bezugspunkt. Mit Hilfe dieses Richtwertes wurde ein sog. "Korrekturfaktor" ermittelt nach folgender Formel:

$$\frac{\text{Richtwert}}{\text{Nettoext. der pos. Kontr. (Mittelwert)}} = \text{Korrekturfaktor}$$

Nettoext. der pos. Kontr. (Mittelwert)

Die Differenzbeträge der Extinktionen von Virus- und Leerantigen (Nettoextinktionen) der einzelnen Reaktionsvertiefungen wurden anschließend mit diesem Korrekturfaktor multipliziert, um den jeweiligen Probenwert zu korrigieren.

Beurteilung:

Die Grenzwerte wurden als Prozentsätze des jeweiligen Richtwertes errechnet und deren Über- bzw. Unterschreiten führte zur Beurteilung "positiv" bzw. "unverdächtig".

Grenzwerte:

- unterer Cut-off: < 19 % des Richtwertes
- oberer Cut-off: > 46 % des Richtwertes
- der Bereich zwischen 19 % und 46 % des Richtwertes wurde als Grenzbereichswert definiert.

Nach diesem Maßstab wurden im Zeitraum 1. Juli 1986 bis 31. Juli 1987 insgesamt 661 533 Einzelproben beurteilt, wobei bis Februar 1987 die Grenze zum positiven Bereich bei 56 % lag.

3.2 Untersuchungen und Ergebnisse

3.2.1 Betriebsdaten

Im Zeitraum von Juni 1986 bis Februar 1987 hatte die Untersuchung von Bestandsmilchkonzentraten durch den TGD in 727 kuhhaltenden Betrieben das Ergebnis "Grenzbereichswert" erbracht. Diese Bestandsmilchproben stammten aus den südbayerischen Landkreisen Berchtesgadener Land, Traunstein, Altötting, Rosenheim, Ebersberg, Erding, München, Dachau, Augsburg, Fürstenfeldbruck, Landsberg/Lech, Starnberg, Bad Tölz, Weilheim/Schongau, Garmisch-Partenkirchen, Ost-Allgäu, Oberallgäu, Unterallgäu und Lindau/Bodensee.

Bis Ende Mai 1987 war in 555 der o.a. 727 Betriebe die Einzeltieruntersuchung veranlaßt worden.

Die Einzeltieruntersuchung war bis dato in 478 der 555 Betriebe abgeschlossen, während in den restlichen 77 Betrieben einzelne bei der Einzeluntersuchung als "grenzbereichswertig" beurteilte Tiere noch nicht nachuntersucht worden waren.

3.2.2 Anzahl der auf das Vorkommen von BHV 1-Antikörpern untersuchten Tiere

Die Gesamtzahl der mittels Bestandsmilchprobe in den 555 Betrieben erfaßten laktierenden Tiere betrug 11432. Die Anzahl der in den gleichen Betrieben mittels Einzelproben auf das Vorliegen von BHV 1-Antikörpern untersuchten

Tiere (untere Altersgrenze: 6 Monate) betrug 23644. Somit entsprach die Anzahl der laktierenden Tiere einem Prozentsatz von 48,4 % der Anzahl an Einzelproben.

Mit einem Anteil von 43,5 % aller Betriebe war die Gruppe mit 21-30 laktierenden Tieren pro Bestand am größten. Die Prozentangaben beziehen sich dabei auf die Gesamtzahl von 555 untersuchten Betrieben. Die Zahl der laktierenden Tiere pro Bestand lag zwischen 1 und 70.

Über die Anzahl an laktierenden Tieren pro Bestand gibt Tab. 5 Auskunft.

Tab. 5: Anzahl an laktierenden Tieren pro Bestand

Anzahl laktierende Tiere	Anzahl / % Betriebe (n=555)		
1-10	78	/	14,0
11-20	168	/	30,3
21-30	241	/	43,5
31-40	61	/	10,9
41-50	6	/	1,1
>50	1	/	0,2

Zeichenerklärung: n = Gesamtzahl der untersuchten Betriebe

Die Zahl der Einzelproben pro Bestand lag zwischen 6 und 141. Die Gruppe mit weniger als 10 Einzelproben im Bestand war mit 1,4 % am kleinsten. In 33,2 % der Betriebe waren mehr als 50 Einzeltiere auf das Vorliegen von BHV 1-Antikörpern untersucht worden.

Die Zahl der untersuchten Einzelproben pro Bestand ist aus Tab. 6 ersichtlich.

Tab. 6: Anzahl an Einzelproben pro Bestand

Anzahl Einzelproben	Anzahl / % Betriebe (n=555)
1-10	8 / 1,4
11-20	58 / 10,5
21-30	96 / 17,3
31-40	114 / 20,5
41-50	95 / 17,1
>50	184 / 33,2

Setzt man pro Betrieb die Anzahl der laktierenden Tiere ins Verhältnis zur Zahl der Einzelproben, so ergibt eine Unterteilung der Prozentangaben in Zehnerstufen folgendes Bild:

In 63,7 % aller Betriebe lag der Anteil der laktierenden Tiere an der Gesamtzahl von Einzelproben zwischen 41 % und 60 %. Im Durchschnitt überragte die Anzahl der Einzelproben die der laktierenden Tiere um den Faktor 2,1.

Die Zahl der laktierenden Tiere war in 8 Fällen mit der Zahl der Einzelproben identisch und in 5 Fällen (*) um bis zu 50 % höher. In letztgenannten Betrieben konnte jedoch durchwegs eine lange Zeitspanne (> 4 Monate) zwischen der Entnahme der Bestandsmilchprobe und der Entnahme der Einzelproben festgestellt werden.

3.2.3 Zeitraum zwischen Entnahme der Bestandsmilchprobe und Entnahme der Einzelproben

Der Zeitraum zwischen Bestandsmilchentnahme und Entnahme der Einzelproben war sehr unterschiedlich. Im Mittel betrug diese Zeitspanne 9,3 Wochen.

In einem großen Teil der Betriebe (38,4 %) wurden 5-8 Wochen nach Entnahme der Bestandsmilchprobe die Einzelproben aller Tiere über 6 Monate entnommen. Extremwerte von 1-4 Wochen bzw. mehr als 16 Wochen waren nicht selten anzutreffen (18,9 bzw. 11,9 %). Der kürzeste Zeitabstand betrug 2 Wochen (9 Betriebe), der längste 31 Wochen (1 Betrieb). Die genaue Aufteilung der Betriebe ist in Tab. 8 wiedergegeben.

Tab. 8: Zeitraum von der Entnahme der Bestandsmilchprobe bis zur Entnahme der Einzelproben

Wochen	Betriebe / % (n=555)
1- 4	105 / 18,9
5- 8	213 / 38,4
9-12	93 / 16,8
12-16	78 / 14,0
>16	66 / 11,9

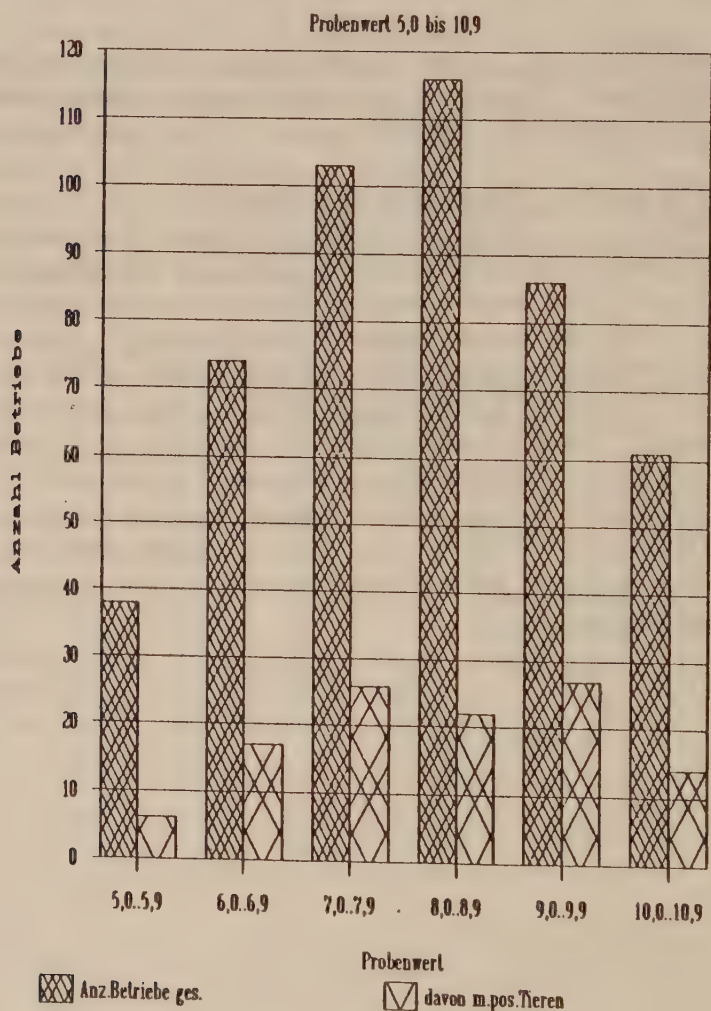
3.2.4 Probenwerte in Betrieben mit Bestandsmilch- Untersuchungsergebnis "Grenzbereichswert"

Mit "Grenzbereichswert" wurden alle diejenigen Bestandsmilchproben bewertet, deren Probenwert (P) als Ergebnisse eines Doppelansatzes zwischen 5,0 und 10,9 Prozent lag.

Berücksichtigt wurden bei dieser Aufteilung nur diejenigen Betriebe, deren Einzeltieruntersuchung abgeschlossen war (n=478).

Teilt man die Probenwerte in Klassen (5,0...5,9 %; 6,0...6,9 %; ...; 10,0...10,9 %), so ergibt dies eine ungleichmäßige Verteilung der Betriebe. In den Klassen von 5,0 bis 8,9 % notiert man ein kontinuierliches Ansteigen der Zahl der jeweils zugeordneten Betriebe, während in den nächsten Klassen (9,0...9,9 % und 10,0...10,9 %) die Zahl der darin befindlichen Betriebe fast gleichmäßig abnimmt, ohne jedoch bis auf die Zahl der in der Klasse 5,1...5,9 % befindlichen Betriebe abzusinken. Den Schwerpunkt bei der Verteilung der Betriebe bilden die Probenwerte von 7,0 bis 8,9 % mit insgesamt 219 / 45,8 % aller Betriebe. Nähere Einzelheiten sind aus Abbildung 8 ersichtlich.

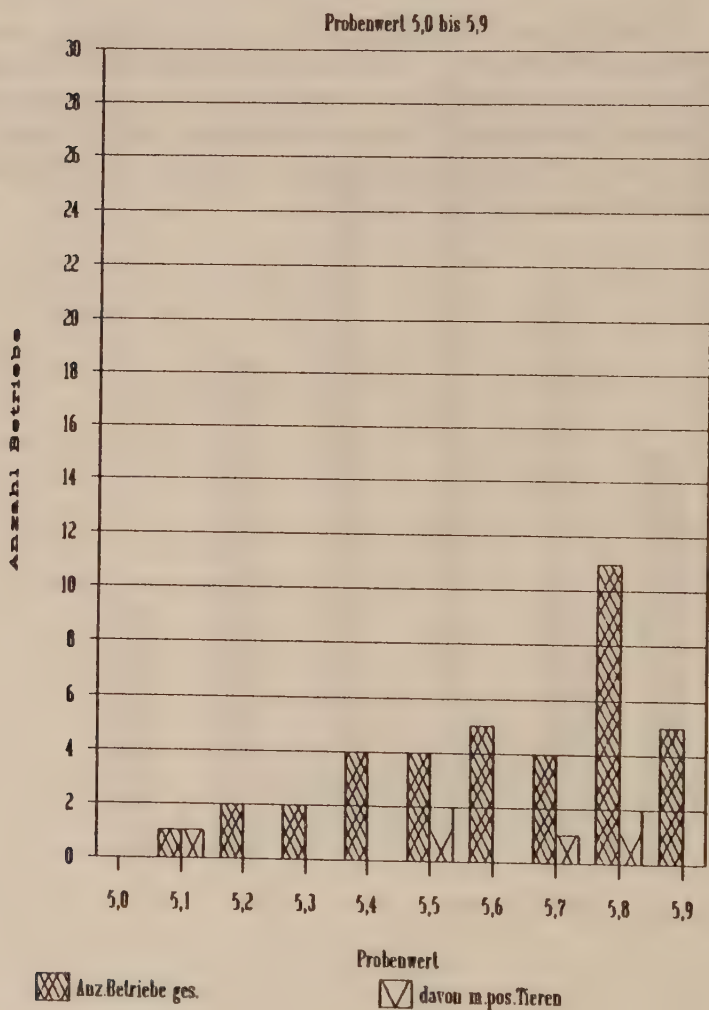
Abb. 8: Anzahl und Verteilung der Betriebe über den Grenzbereichswert, sowie der jeweilige Anteil von Betrieben mit BHV 1-seropositiven Tieren (Übersicht)



Im folgenden werden die einzelnen Klassen der Abb. 8 detailliert dargestellt, um die Anzahl und Verteilung der Betriebe nebst ihrem Anteil an Betrieben mit positiven Tieren pro Dezimalstelle des Probenwertbereiches von 5,0 bis 10,9 % aufzuzeigen.

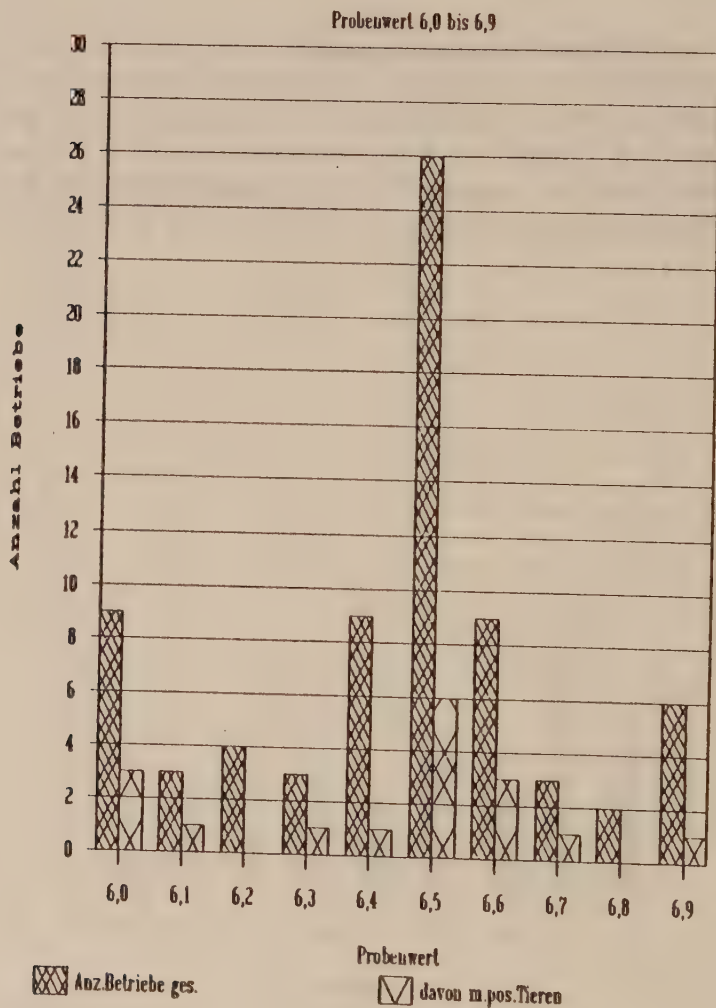
Im Probenwertbereich von 5,0 ... 5,9 % befanden sich insgesamt 38 Betriebe. Die Anzahl der Betriebe steigt nur bei dem Probenwert (P) 5,8 % auf 11 an, während die Stückzahl ansonsten 5 nicht übersteigt. Bei P= 5,0 % wurde kein Betrieb registriert. Weitere Einzelheiten siehe Abbildung 8a.

Abb.8a: Anzahl und Verteilung der Betriebe von P=5,0...
5,9 %, sowie der jeweilige Anteil von Betrieben mit BHV 1-seropositiven Tieren



Im Probenwertbereich von 6,0...6,9 % wurden für jede Dezimalstelle Betriebe registriert. Es waren auch jeweils BHV 1-seropositive Tiere anzutreffen, außer bei P= 6,2 % und P= 6,8 %. Auffällig ist P= 6,5 % mit 26 Betrieben von insgesamt 74 in diesem Bereich. Weitere Einzelheiten sind aus Abbildung 8b ersichtlich.

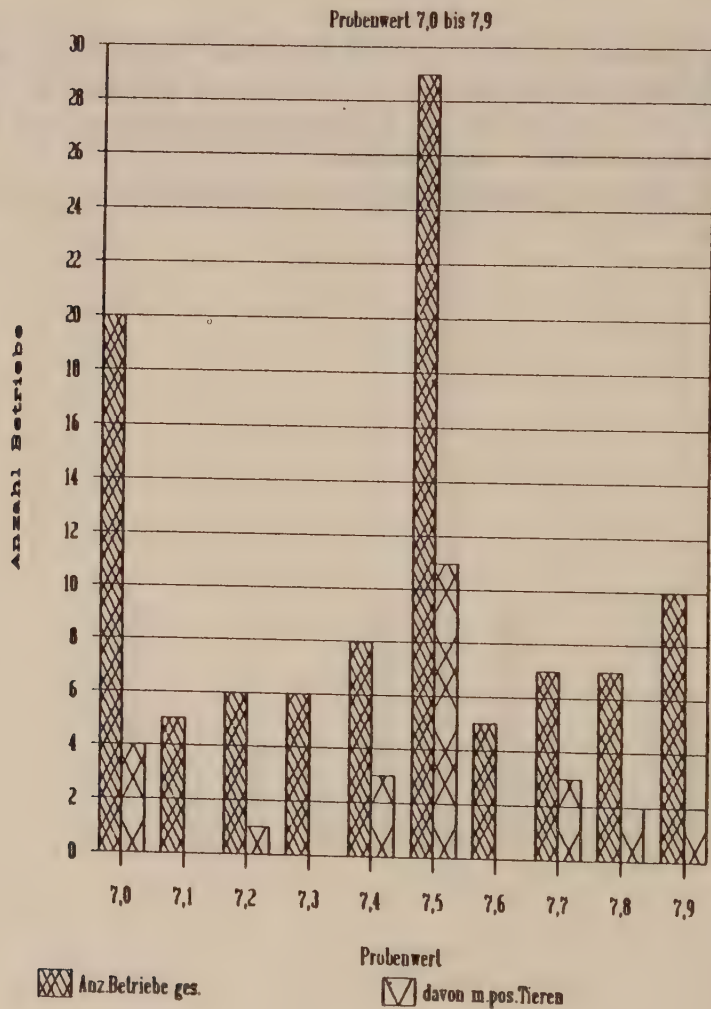
Abb. 8b: Anzahl und Verteilung der Betriebe von P=6,0...
6,9 %, sowie der jeweilige Anteil von Betrieben
mit BHV 1-seropositiven Tieren



Im Bereich von $P = 7,0 \dots 7,9 \%$ lag der Hauptanteil der Betriebe beim Mittelwert ($P = 7,5 \%$). In 3 Fällen ($P = 7,1 \%$, $P = 7,3 \%$ und $P = 7,6 \%$) wurden keine Betriebe mit BHV 1-seropositiven Tieren notiert.

Für weitere Einzelheiten wird auf Abbildung 8c verwiesen.

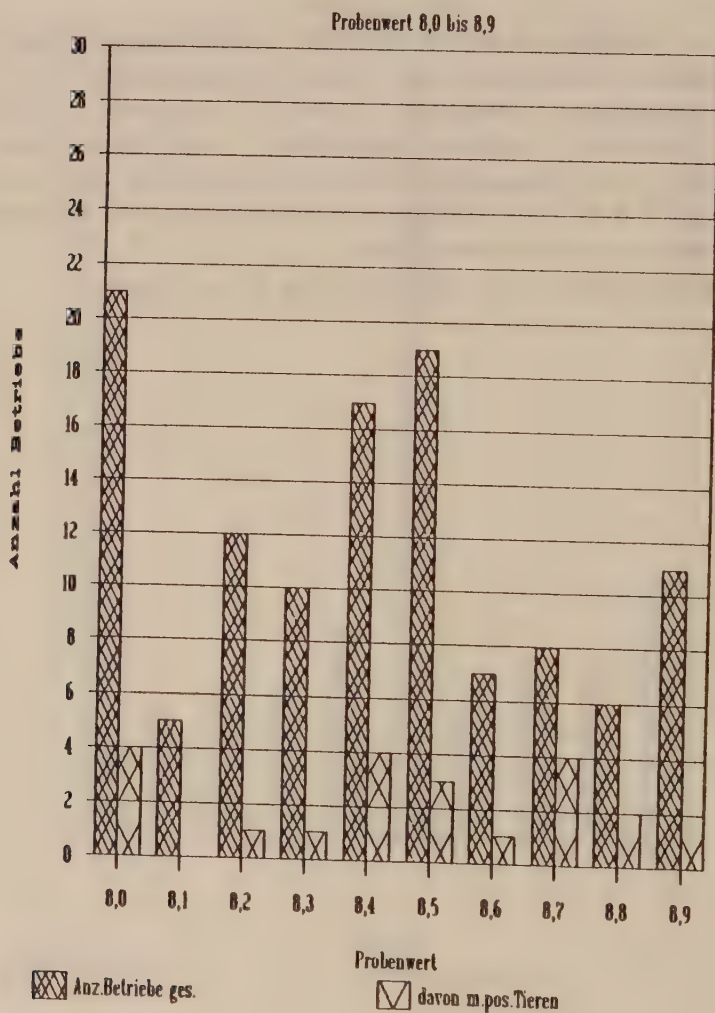
Abb. 8c: Anzahl und Verteilung der Betriebe von $P=7,0 \dots 7,9 \%$, sowie der jeweilige Anteil von Betrieben mit BHV 1-seropositiven Tieren



Im Probenwertbereich von 8,0...8,9 % befand sich mit einer Stückzahl von 116 die Mehrzahl der 478 verglichenen Betriebe. Pro Dezimalstelle wurden mindestens 5 Betriebe registriert, in 5 Fällen lag die Zahl der Betriebe über 10 ($P=8,0\%$, $8,2\%$, $8,4\%$, $8,5\%$ und $8,9\%$). Nur bei $P=8,1\%$ befand sich kein Betrieb mit BHV 1-seropositiven Tieren.

Einzelheiten sind aus Abbildung 8 d zu ersehen.

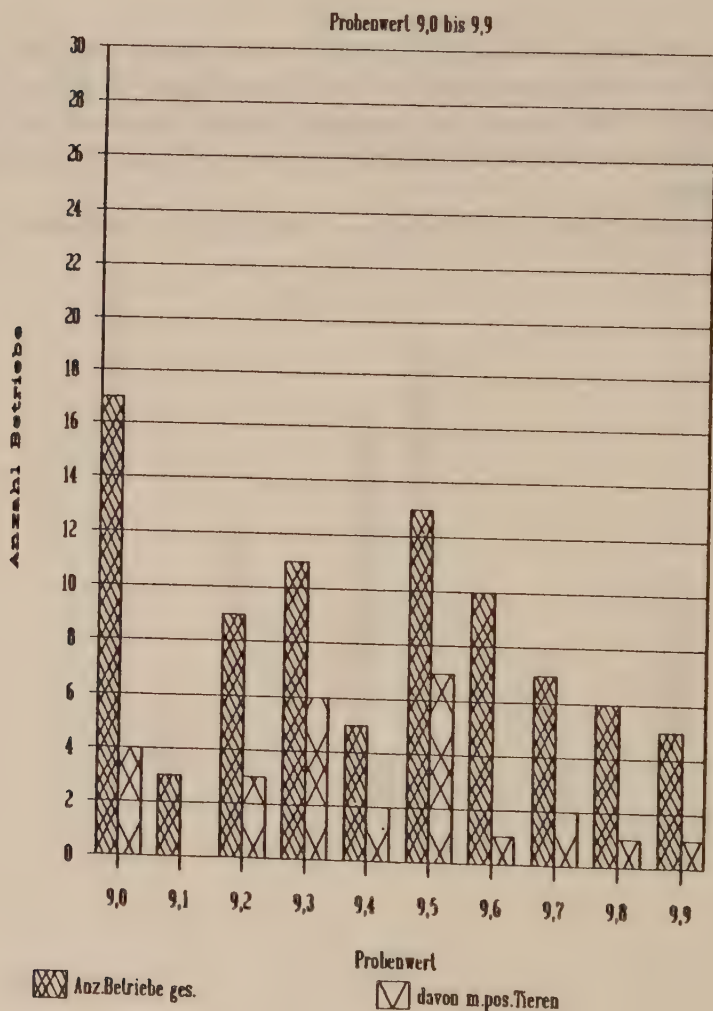
Abb.8d: Anzahl und Verteilung der Betriebe von P=8,0...
8,9 %, sowie der jeweilige Anteil von Betrieben
mit BHV 1-seropositiven Tieren



Im Probenwertbereich von 9,0...9,9 % wurde im Bereich $P=9,1\%$ kein Betrieb mit BHV 1-seropositiven Tieren notiert. Die Anzahl der Betriebe betrug insgesamt 86, die Verteilung auf die einzelnen Dezimalstellen war unregelmäßig.

Weitere Einzelheiten sind aus Abbildung 8e ersichtlich.

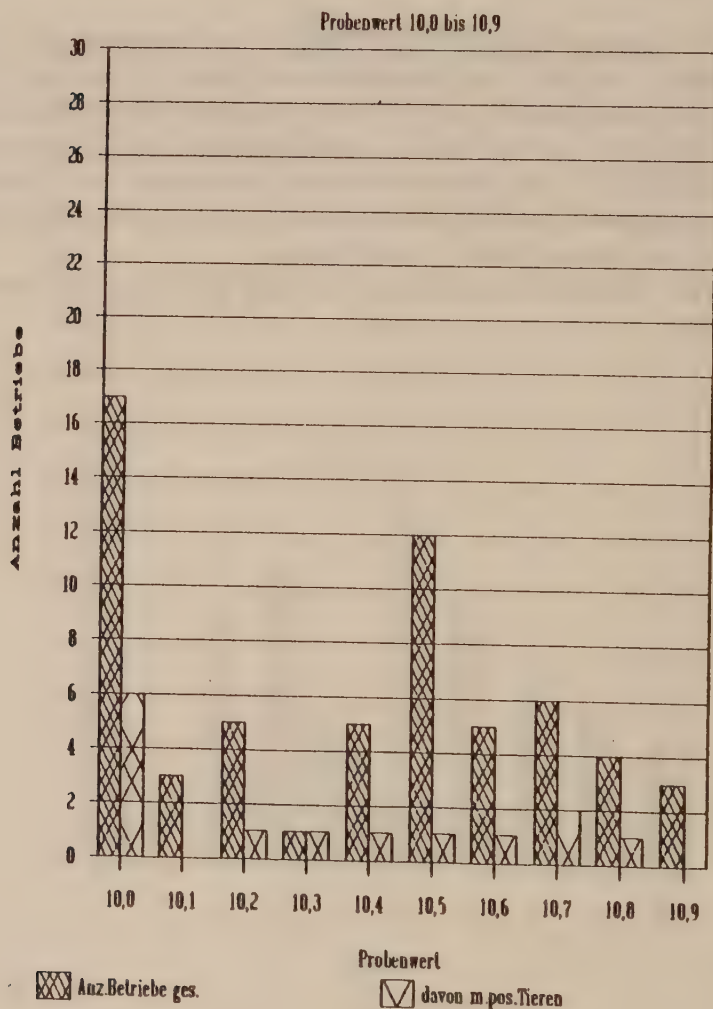
Abb.8e: Anzahl und Verteilung der Betriebe von P=9,0...
9,9 %, sowie der jeweilige Anteil von Betrieben
mit BHV 1-seropositiven Tieren



Der Grenzwertbereich schloß mit den Probenwerten von 10,0...10,9 %. In diesem Bereich lagen 61 der 478 Vergleichsbetriebe. Bei $P=10,0$ % lag mit 17 Betrieben die Mehrzahl der Betriebe. Wiederum wurde beim Mittelwert ($P=10,5$ %) eine vergleichsweise hohe Anzahl von Betrieben gezählt ($n=12$). Ansonsten blieb die Zahl der Betriebe pro Dezimalstelle unter sechs.

Für weitere Einzelheiten wird auf Abbildung 8f verwiesen.

Abb.8f: Anzahl und Verteilung der Betriebe von $P=10,0$... $10,9$ %, sowie der jeweilige Anteil von Betrieben mit BHV 1-seropositiven Tieren



3.2.5 Vergleich zwischen Bestandsmilchprobenwert und Anzahl der mit der Bestandsmilch-Untersuchung erfaßten Tiere

In 555 Betrieben mit teilweise oder vollständig abgeschlossener Einzeltieruntersuchung war der Bestandsmilchprobenwert errechnet worden. Dieser Probenwert (P) lag in einem Bereich von 5,0 bis 10,9 %.

Zum Vergleich des Bestandsmilchprobenwertes mit der in der Bestandsmilchprobe erfaßten Anzahl laktierender Tiere wurden die 555 Betriebe mit einer in Zehnergruppen wachsenden Anzahl an laktierenden Tieren einem jeweils um 1,0 Einheiten steigenden Probenwert zugeordnet.

Die Anzahl der Betriebe mit gleichem Probenwert (n) wurde als Prozentsatz der in der jeweiligen Zehnergruppe insgesamt aufgetretenen Betriebe ausgedrückt (% n*).

Dabei liegen die meisten Betriebe in den Gruppen mit 10 bis 30 laktierenden Tieren. Außerdem zeigt sich eine Anhäufung an notierten Betrieben im Bereich der Probenwerte von 7,0 bis 7,9 %.

In der Gruppe mit 1-10 laktierenden Tieren liegt der Probenwertbereich von 5,0-5,9 % mit % n* = 4 % sehr nieder, während % n* von P= 7,0-7,9 % wesentlich darüber liegt (% n* = 23 %).

In der Gruppe mit 11-20 laktierenden Tieren liegen die Werte % n* von P= 8,0-8,9 % und P= 9,0-9,9 % deutlich über dem Mittelwert (% n* = 23 %).

In der Gruppe mit 11-20 laktierenden Tieren zeigt sich ebenso wie bei der nächstfolgenden Gruppe bei P= 5,0-5,9

% ein sehr niedriger Wert von % n* (10 % bzw. 3 %).
Die Einzeldaten sind in der Tabelle 9 zusammengefaßt.

Tab. 9: Vergleich der Anzahl laktierender Tiere pro Bestand mit dem Probenwert der Bestandsmilch- Untersuchung

Anzahl lakt. Tiere	Anzahl Betriebe (=n*)	P r o b e n w e r t e (%)					
		5,0-5,9	6,0-6,9	7,0-7,9	8,0-8,9	9,0-9,9	10,0-10,9
		n / %n*	n / %n*	n / %n*	n / %n*	n / %n*	n / %n*
1-10	78	3 / 4%	13/17%	18/23%	15/19%	16/20%	13/17%
11-20	168	20/12%	24/14%	28/17%	39/23%	39/23%	18/11%
21-30	241	23/10%	44/18%	44/18%	52/22%	48/20%	30/12%
31-40	61	2 / 3%	12/20%	21/35%	11/18%	10/16%	5/ 8%
>40	7	2 /29%	2 /29%	---	2 /29%	1 /13%	---

3.2.6 Ergebnis der Einzeltieruntersuchungen in 555 Betrieben mit dem Vorbericht "Bestandsmilch-untersuchung mit Grenzbereichswert"

Während des Untersuchungszeitraums wurden mit dem Befund "Grenzbereichswert" alle diejenigen Bestandsmilchproben bezeichnet, deren Probenwert im Bereich von 5,0 bis 10,9 % lag.

In 555 von 727 Betrieben mit diesem Befund war die Einzeltieruntersuchung auf das Vorliegen von BHV 1-Antikörpern vorgenommen worden.

In 77 dieser 555 Betriebe waren nach Bekanntwerden des Untersuchungsergebnisses immer noch einzelne Tiere im Betrieb, deren Einzelprobe im Grenzbereich gelegen hatte und noch nicht nachuntersucht worden waren.

In den restlichen 478 dieser 555 Betriebe war die Einzeltieruntersuchung abgeschlossen.

Teilt man diese 555 Betriebe ein in die Gruppen "Bestände mit nur negativen Tieren", "Bestände mit positiven Tieren", "Bestände mit grenzbereichswertigen und positiven Tieren" und "Bestände mit grenzbereichswertigen und negativen Tieren" und ordnet sie einem um Einerwerte steigenden Probenwert zu, so ergibt sich folgende Aufgliederung:

Mit 65,9 Prozent aller untersuchten Betriebe war die Gruppe der Bestände mit ausschließlich "negativen" Tieren am stärksten vertreten.

Die Gruppe der Bestände mit "negativen" und "positiven" Tieren stellte dagegen 20,2 Prozent aller Betriebe.

Die Betriebe mit verbleibenden "grenzbereichswertigen" Tieren summierten sich zu 4,0 Prozent, wenn zusätzlich "positive" Tiere im Bestand ermittelt worden waren bzw. zu 9,9 Prozent in den Fällen, in denen die restlichen Tiere seronegativ waren.

Auch hier gehören die meisten Betriebe zum Probenwertbereich von 7,0-8,9 Prozent, mit Ausnahme der Gruppe

"Bestände mit grenzbereichswertigen und positiven Tieren", in der sich die Mehrzahl der Betriebe im oberen Probenwertbereich befindet.

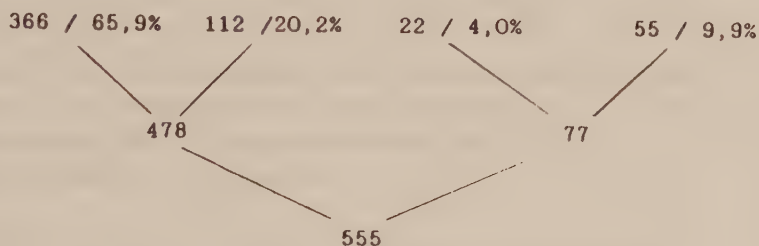
Eine vergleichsweise niedrige Anzahl von Betrieben befindet sich im Probenwertbereich von 5,0-5,9 Prozent in der Gruppe mit teilweise "positiven" Tieren.

In der Gruppe "Bestände nur negative Tiere" zeigt sich eine fast gleichmäßige Zunahme der Betriebe in den Probenwertbereichen von 5,0-8,9 Prozent. Anschließend erfolgt eine kontinuierliche Abnahme.

Einzelheiten sind aus Tab.10 zu entnehmen.

Tab.10: Vergleichende Darstellung von Bestandsmilch-
probenwert und Ergebnis der Einzeltier-
untersuchung

Proben- wert (%)	Best. nur neg. T.	Best. mit pos. T.	Best. mit pos. + grenzb.w. T.	Best. mit neg. + grenzb.w. T.
5,0-5,9	32 / 5,8%	6 / 1,1%	1 / 0,2%	3 / 0,5%
6,0-6,9	57 / 10,3%	17 / 3,1%	4 / 0,7%	9 / 1,6%
7,0-7,9	77 / 13,9%	26 / 4,7%	3 / 0,5%	8 / 1,4%
8,0-8,9	94 / 16,9%	22 / 4,0%	3 / 0,5%	18 / 3,2%
9,0-9,9	59 / 10,6%	27 / 4,9%	7 / 1,3%	13 / 2,3%
10,0-10,9	47 / 8,5%	14 / 2,5%	4 / 0,8%	4 / 0,8%



Zeichenerklärung: neg. = negativ
 pos. = positiv
 grenzb.w. = grenzbereichswertig
 T. = Tiere

3.2.7 Anzahl grenzbereichswertiger Tiere pro Bestand nach Einzeluntersuchung

In 77 von 555 untersuchten Betrieben verblieben nach der Einzeluntersuchung noch einzelne grenzbereichswertige Tiere, deren entgültiges Ergebnis noch nicht vorlag oder deren Nachuntersuchung nicht veranlaßt worden war.

In 55 dieser 77 Betriebe waren außer den grenzbereichswertigen Tieren nur seronegative ermittelt worden, in den restlichen 22 Betrieben zusätzlich einzelne positive Reagenten (s.Tab.10).

Die Anzahl an verbleibenden grenzbereichswertigen Tieren schwankte von 1 bis 5, was in den jeweiligen Betrieben einer Häufigkeit von 1,4 bis 35 Prozent entsprach. Der Durchschnitt dieser Prozentzahlen lag bei 5,0 Prozent. Für nähere Einzelheiten wird auf Tabelle 11 verwiesen.

Tab.11: Anzahl grenzbereichswertiger Tiere nach Einzeluntersuchung

Prozent grenzbereichswertiger Tiere pro Bestand	Anzahl Betriebe/ Prozent von 77
1 -5 %	51/66,2%
6 -10%	21/27,3%
11-15%	3/ 3,9%
16-20%	---
>20%	2/ 2,6%

3.2.8 Anzahl seropositiver Tiere pro Bestand

In insgesamt 134 Betrieben mit grenzbereichswertigem Ergebnis der Bestandsmilchuntersuchung wurden bei der nachfolgenden Einzeltieruntersuchung BHV 1-seropositive Reagenten ermittelt (s.Tab. 10).

In 22 Betrieben waren zusätzlich noch grenzbereichswertige Tiere im Bestand.

Die Anzahl der seropositiven Tiere lag in den o.a. 134 Betrieben zwischen 0,6 Prozent und 66 Prozent, in den 22 Betrieben mit verbleibenden grenzbereichswertigen Tieren von 1,4 bis 20 Prozent.

Im Durchschnitt wurden in den 112 völlig abgeklärten Betrieben 5,9 Prozent, in den restlichen 22 Betrieben 5,1 Prozent der Tiere bei der Einzeluntersuchung als BHV 1-seropositiv ermittelt.

Nähere Einzelheiten sind in Tabelle 12 beschrieben.

Tab.12: Anzahl seropositiver Tiere pro Bestand

% pos. Tiere pro Betrieb	Betriebe mit pos. Tieren (Anz./% v.112)	Betriebe mit pos.+ grenzb.w. Tieren (Anz./% v.22)
1 - 5%	82 / 73,2%	15 / 68,2%
6 -10%	15 / 13,4%	3 / 13,6%
11-15%	8 / 7,1%	3 / 13,6%
16-20%	4 / 3,6%	-----
>20%	3 / 2,7%	1 / 4,6%

Zeichenerklärung: pos. = positiv
 grenzb.w. = grenzbereichswertig
 Anz. = Anzahl

3.3 Besprechung der Ergebnisse

Innerhalb des IBR-Bekämpfungsverfahrens werden Bestandsmilchproben mittels ELISA auf das Vorkommen von BHV 1-Antikörpern untersucht und dem Ergebnis entsprechend als "positiv" (bzw. "verdächtig"), mit "Grenzbereich" oder "negativ" eingestuft.

In 555 Beständen mit dem Bestandsmilch-Ergebnis "Grenzbereich" (Probenwert im "TRACHITEST"-ELISA 5,0 bis 10,9 Prozent), wurden die Ergebnisse der nachfolgenden Einzeluntersuchungen analysiert.

Zunächst fällt die lange Zeitspanne zwischen Entnahme der Bestandsmilch und der Entnahme der Einzelproben auf. Auf die 555 erfaßten Betriebe bezogen betrug dieser Zeitraum im Mittel 9,3 Wochen. Bei 81,1 Prozent der Betriebe vergingen zwischen Bestandsmilch- und Einzelentnahme mehr als 4 Wochen, bei 11,9 Prozent sogar mehr als 4 Monate.

Zwar wurde in den Monaten Januar und Februar 1987 aus technischen Gründen ein Einsendestop nötig, jedoch lag auch außerhalb dieses Zeitraumes bisweilen eine Spanne von mehr als fünf Monaten zwischen der Entnahme der Bestandsmilch und der Entnahme der Einzelproben.

In derartig langen Intervallen kann sich eine Bestands-situation durch eine Vielzahl innerer und äußerer Faktoren grundlegend ändern, was wiederum zu Befunddiskrepanzen führt und Zweifel an den Untersuchungsmethoden aufkommen läßt.

Dies führte schließlich zu einem innerministeriellen Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren

vom 3. Dezember 1987 zum Thema "Freiwilliges Verfahren zur Bekämpfung der IBR", in dem darauf hingewiesen wird, daß Befunddiskrepanzen zwischen dem Ergebnis der Bestandsmilch-Untersuchung und dem der nachfolgenden Einzeltieruntersuchungen nicht auf die Verwendung unterschiedlicher Testsysteme, sondern u.a. auf den großen zeitlichen Abstand zwischen beiden Untersuchungen zurückzuführen seien. Im gleichen Schreiben wird deshalb auch besonders betont: "Im Interesse einer geordneten Durchführung des Verfahrens ist es erforderlich, daß die **Einzeltieruntersuchungen** nach verdächtigen Bestandsmilchproben **umgehend durchgeführt** werden ...".

In den untersuchten 555 Betrieben waren mittels der Bestandsmilchuntersuchung insgesamt 11432 Tiere erfaßt worden, während mit den nachfolgenden Einzelproben in denselben Betrieben insgesamt 23644 Tiere auf das Vorliegen von BHV 1-Antikörpern untersucht wurden. Dies bedeutet, daß mit der einmaligen Bestandsmilchuntersuchung nur knapp die Hälfte der über 6 Monate alten Tiere eines Bestandes erfaßt werden. Durch regelmäßige Nachuntersuchungen mittels Bestandsmilch, wie sie im freiwilligen IBR-Bekämpfungsverfahren nach 3 und anschließend nach 6 Monaten vorgesehen sind, wird die Sicherheit der Bestandsdiagnose jedoch wesentlich erhöht.

Auch aus der Erfahrung heraus, daß positive Jungtiere i.d.R. nur vorkommen, wenn Reagenten unter den Kühen vorhanden sind, ist die Beschränkung auf das Untersuchungsmaterial "Bestandsmilch" zu verantworten (FORSCHNER et al., 1986 b) und erfüllt die Forderung nach einem kostengünstigen, flächendeckenden und zeitsparenden Bekämpfungsverfahren (FORSCHNER u. BUNGER, 1986 a).

Die Einzeltieruntersuchung in den 555 Betrieben mit dem Bestandsmilch-Untersuchungsergebnis "Grenzbereichswert" (Probenwert von 5,0 bis 10,9 Prozent) hatte in 65,9 Prozent der Betriebe für alle Tiere das Ergebnis "BHV 1-negativ" erbracht. Positive Tiere wurden in 24,2 Prozent der Betriebe ermittelt. Dabei war eine klare Korrelation zwischen Höhe des Probenwertes und der Zahl der mittels Einzelproben als "BHV 1-positiv" ermittelten Betriebe nicht eindeutig erkennbar. Auf den "unteren" Bereich des Probenwertes ($P=5,0-7,9\%$) entfielen 57 positive Betriebe, auf den "oberen" Bereich ($P=8,0-10,9\%$) dagegen 77 positive Betriebe.

Während der Tagung des AVID im Februar 1987 in Hannover wurde der Grenzbereichswert vorläufig neu definiert:

"Grenzbereichswert = Probenwert von 9,0 bis 12,9 Prozent".

Dies bedeutet, daß alle die in der vorliegenden Analyse mit Probenwerten von 5,0 bis 8,9 Prozent als "grenzbereichswertig" eingestuften Bestandsmilchproben nach der neuen Definition mit "negativ" bewertet worden wären. Dies beträfe immerhin 82 der 134 Betriebe, in denen BHV 1-Reagenten ermittelt worden waren. So gesehen wäre ein Probenwert von unter 9 Prozent für den Bereich "BHV 1-negativ" zu hoch angesetzt. Andererseits muß bei der vorliegenden Analyse der oft große zeitliche Abstand zwischen Bestandsmilch- und Einzelprobenentnahme mit der Möglichkeit des Umsichgreifens der BHV 1-Infektion im Bestand berücksichtigt werden.

Es gibt z.B. deutliche Hinweise darauf, daß wenigstens in einem Teil der Betriebe die Zahl der BHV 1-Reagenten im Zeitraum zwischen Bestandsmilch- und Einzelprobenent-

nahme zugenommen hat, sei es durch Neuinfektion innerhalb des Betriebes oder durch neu in den Betrieb aufgenommene, BHV 1-positive Tiere.

So wurde z.B. in 37 von 134 Betrieben eine Durchseuchung von über 5 Prozent der Tiere ermittelt, bei 10,7 Prozent der Betriebe mit BHV 1-Reagenten war die Durchseuchungsrate sogar höher als 15 Prozent. Bei einer solch hohen Durchseuchungsrate ist jedoch ein Bestandsmilch-Probenwert zu erwarten, der sicher im positiven Bereich liegt. Darauf weisen vor allem die Ergebnisse von WIZIGMANN (1987) hin, der bei einem Anteil von 2-11 Prozent BHV 1-Reagenten bei der Bestandsmilch zu Probenwerten zwischen 16 und 195 Prozent kam.

Eine Aussage über die optimale Definition der Grenzbereichs-Probenwerte ist deshalb auf der Basis der vorliegenden Analyse nur bedingt möglich. Die derzeitige Definition, nach der Bestandsmilchproben mit Probenwerten unter 9 Prozent als "BHV 1-negativ" bewertet werden, schließt Falschbeurteilungen im Sinne von "Falsch-Negativ" nicht völlig aus. Eine solche Falschbeurteilung kann, da Gegenmaßnahmen nicht sofort ergriffen werden, zur weiteren Durchseuchung des Bestandes führen, die allerdings bei der routinemäßigen Kontrolluntersuchung nach 3 bzw. 6 Monaten aufgedeckt würde. Zumindest unter den Bedingungen zum Zeitpunkt der hier analysierten Probenuntersuchungen war die Definition "Grenzbereichswert = Probenwert von 5,0 bis 10,9 Prozent" richtig.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Von 555 Betrieben aus 19 südbayerischen Landkreisen, deren Bestandsmilch-Untersuchung auf das Vorkommen von BHV 1-Antikörpern aufgrund eines Probenwertes zwischen 5,0 und 10,9 Prozent die Beurteilung "Grenzbereichswert" erhalten hatte, wurden die Daten der Bestandsmilchuntersuchung denen der zugehörigen Einzeltierproben vergleichend gegenübergestellt.

Die Auswertung der Daten brachte folgende Ergebnisse:

1) Bei der Einzeltieruntersuchung in den 555 erfaßten Betrieben waren:

- in 65,9 Prozent der Betriebe alle Tiere BHV 1-unverdächtig,
- in 24,2 Prozent der Betriebe BHV 1-seropositive Tiere im Bestand,
- in 9,9 Prozent der Betriebe neben BHV 1-unverdächtigen Tieren noch grenzbereichswertige Tiere im Bestand.

2) In den Betrieben mit BHV 1-seropositiven Tieren betrug ihr relativer Anteil zwischen 0,6 Prozent und 66 Prozent, im Durchschnitt waren es 5,5 Prozent.

3) Zusammenhänge zwischen der Höhe des Probenwertes und der Anzahl der BHV 1-positiven Tiere wurden nicht deutlich.

Die Ergebnisse wurden im Hinblick auf die Definition des Grenzbereichswertes diskutiert. Dabei war besonders zu berücksichtigen, daß

- der Zeitraum zwischen Entnahme der Bestandsmilchprobe und Entnahme der Einzelproben im Mittel 9,3 Wochen betrug, und daß
- mit der Bestandsmilchprobe durchschnittlich nur 48,8 Prozent aller über 6 Monate alten Tiere erfaßt wurden.

SUMMARY

BHV 1-ELISA: investigations on the test result "doubtful" of pooled milk samples.

After serological examination of pooled milk samples for BHV 1 antibodies with the result "doubtful" the respective single animal test results have been analysed.

Out of 555 herds tested,

- 62,9 % had BHV 1 - negative animals only,
- 24,2 % had BHV 1 - negative and BHV 1 - positive animals, and
- 9,9 % had BHV 1 - doubtful animals only.

In farms with BHV 1 - positive animals the percentage of positives varied between 0,6 % and 66 % , the average was 5,5 %.

Correlation between the pooled milk sample values (sample / positive control ratio from 5,0 up to 10,9 %) and the number of BHV 1 - positive animals was not observed.

The discussion of the results had to take in consideration particularly the following facts :

- the time between the sampling of pooled milk and the collection of single animal samples was 9,3 weeks on an average ;
- only 48,8 % of the farm animals were represented by the pooled milk samples.

ALBRECHT, E., G. ROMER, E. REISSHAUER, F. WAGENSEIL und
P.OESTERLE (1985)

BHV 1 (IBR/IPV)-Infektion: Serologische Untersuchung über die Verbreitung im Regierungsbezirk Tübingen und den Verlauf in infizierten Beständen

Tierärztl. Umschau 40, 652-658

ARMSTRONG, J.A., H.G. PERERIA und C.H. ANDREWES (1961)

Observations on the virus of infectious bovine rhinotracheitis and its affinity with the herpes virus group

Virology 14, 276-285

AVID: Arbeitskreis für Veterinärmedizinische
Infektionsdiagnostik

-Protokoll Gründungstagung 1986

-Kurzprotokoll Erfahrungsaustausch IBR-IPV -,
Leukose- und Brucellose- ELISA (Grub, 1986)

-Ergebnisprotokoll Arbeits- und Fortbildungstagung (Hannover, 1987)

BARTH, T., F. ULBRICH, H. HAASE, J. STREU, V. POHLE und
D. WEYHE (1977)

Untersuchungen über den Einfluß der IBR/IPV-Infektion auf die Reproduktion in Milchvieherden

Monatsh. Veterinärmed. 33, 538-543

BAUER, K. (1984)

Infektiöse Bovine Rhinotracheitis / Infektiöse
Pustulöse Vulvovaginitis
Tierärztl. Umschau 39, 178-184

BAUER, K., H. GERBERMANN, E. SCHMITTDIEL und
G. WINTEROLL (1980)

Serologische Untersuchungen über den Verbrei-
tungsgrad der IBR/IPV-Virusinfektion bei Rin-
dern in Bayern
Tierärztl. Umschau 35, 594-600

BECCARIA, E., A. FERRARI, C. NACHTMANN, A. BONIOLO,
M. DOVIS, M. ZANNINO und E. PETRUZZELI (1982)
Rapid detection of antibodies to infectious
bovine rhinotracheitis by "Macro" and "Micro"
ELISA
Arch. Development in Biological Standardization
52, 141-146

BENGELSDORFF, H.-J., W. BECKER und H. MOSER (1987)

Entwicklung und Verlauf von IBR-Antikörpern nach
Impfung mit Bovigrip® plus
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 100, 018-022

BENGELSDORFF, H.-J., H. MOSER und W. PRANTER (1986)

Serologische Ergebnisse nach Ein- und Zweimal-
impfung von Jungrindern mit der Rindergrippe-
IBR-Kombinationsvakzine Bovigrip® plus
Tierärztl. Umschau 41, 453-460

BÖLLE, H. und B. SCHMIDT (1986)

Erfahrungen über den Einsatz von attenuierten
und inaktivierten IBR/IPV- Impfstoffen in einem
Zuchtrinderbestand

Tierärztl. Umschau 41, 167-168

BÖTTCHER, R. und R. MAHLER (1970)

Untersuchungen über die Persistenz des IBR/IPV-
Virus des Rindes im Samen natürlich infizierter
Bullen

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 77, 421-424

BOMMELI, W.R. und U. KIHLM (1982)

ELISA- The nucleus of the IBR/IPV control
programme in Switzerland

In: The ELISA: Enzym-linked Immunosorbent Assay
in Veterinary Research and Diagnosis

(Eds.: WARDLEY R.C. & J.R. CROWTHER)

Verlag Martinus Nijhoff, Den Haag, Boston,
London, 242-251

BOMMELI, W.R., U. KIHLM, M. LACAROWICZ und F. STECK
(1980)

Rapid detection of antibodies to infectious
bovine rhinotracheitis (IBR) virus by micro
enzyme linked immunosorbent assay (micro ELISA)

Proc. Z. Int. Symp. Vet. Lab. Diagnost., 235-239

BRAKE, I. and M.J. STUDDERT (1985)

Molecular epidemiology and pathogenesis of
ruminant herpesvirus including bovine buffalo
and caprine herpesviruses 1 and bovine enceph-
alitis herpesvirus

Austral. Vet. J. 62, 331-334

BURKI, F. (1983)

Herpesvirusinfekte aus vergleichender Sicht
Schweiz. Arch. Tierheilk. 125, 61-70

BUTTNER, M. (1988)

Paraspezifische Abwehrmechanismen gegen Herpes-
Infektionen
Tierärztl. Umschau 43, 13-16

BURKHARDT, E. und J. PAULSEN (1978)

Nachweis von Bovinem Herpesvirus 1 (IBR/IPV)
bei Rindern mit Affektionen des Verdauungstrak-
tes
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 91, 480-482

CHO, H.J. and J.G. BOHAC (1985)

Sensitivity and specifity of an Enzyme -
linked Immunosorbent Assay for the Detection of
Infectious Bovine Rhinotracheitis Viral Antibody
in cattle
Can. J. Comp. Med. 49, 189-194

COLLINS, J.K., G.A. BULLA, C.A. RIEGEL and A.C. BUTCHER
(1984/85)

Single dilution enzyme-linked immunosorbent
assay for quantitative detection of antibodies
to Bovine Herpesvirus Type 1
Vet. Microbiol. 10, 591-597

DAHME, E. (1984)

IBR/IPV-Infektionen des ZNS
Tierärztl. Umschau 39, 375-376

DAVIES, D.H. and J.R. DUNCAN (1974)

The pathogenesis of recurrent infections with infectious bovine rhinotracheitis virus induced in calves by treatment with corticosteroids
Cornell Vet. **64**, 340-366

DE MEURON, P.-A. (1982)

Recherche d'anticorps IBR/IPV dans le lait
Schweiz. Arch. Tierheilk. **124**, 203-208

DEMPFLE, L., E. SCHMITTDIEL, R. BIRLBAUER, K. BAUER und H. SINGER (1985)

Bayern: IBR-Befall bei zehn Prozent
LW **175**, Nr. **49**, 20

DE SAVIGNY, D. and A. VOLLER (1980)

The communication of ELISA data from laboratory to clinician
J. Immunoassay **1**, 105-128

DOLL, K. (1986)

Erhebungen über Symptomatologie, Morbidität und Letalität der Infektiösen Bovinen Rhinotracheitis (IBR) und der Bovinen Virusdiarrhoe-Mucosal Disease (BVD-MD) in bayerischen Rinderbeständen
Tierärztl. Umschau **41**, 249-260

DOPATKA, H.D. (1985)

Definition des Grenzwertes (cut-off-value) im ELISA
Anläßl. einer Informationsveranstaltung über diagnostische Untersuchungen mittels ELISA-Technik am 21. und 22.10.85 in Frankfurt/Main

ENGELS, M., F. SIECK and R. WYLER (1981)

Comparison of the genomes of infectious bovine rhinotracheitis and infectious pustular vulvovaginitis virus strains by restriction endonuclease analysis

Arch. Virol. 67, 169-174

FALKE, B. (1986)

Aspekte zur Beurteilung von ELISA-Systemen in der Tierseuchenbekämpfung am Beispiel der IBR/IPV

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

FORSCHNER, E. und I. BUNGER (1986 a)

Nachweis von IBR/IPV-, Leukose- und Brucellose-Antikörpern in Bestandsmilchproben mit ELISA nach einer einfachen Konzentrierungsmethode
Dtsch. tierärztl. Wschr. 93, 105-144

FORSCHNER, E. und I. BUNGER (1987)

BHV 1-Infektion der Rinder: Sanierung durch aktive Immunisierung seropositiver Tiere mit inaktiviertem Impfstoff - ein Feldversuch
Unveröffentlichte Arbeiten

FORSCHNER, E., I. BUNGER, D. KOTTLER und L. MEHRKENS
(1986 b)

IBR/IPV-Serodagnostik mit ELISA-Methoden an Blut-, Einzelmilch- und Tankmilchproben; Kontrollmaßnahmen zur Erhaltung unverdächtiger Rinderherden; Sanierungswege unter Berücksichtigung der Impfung

Dtsch. tierärztl. Wschr. 93, 281-344

- GILLESPIE, J.H., K. MC ENTEE, J.W. KENDRICK and
H.C. WAGNER (1959)
Comparison of infectious pustular vulvovaginitis
virus with infectious bovine rhinotracheitis
Cornell Vet. **49**, 288-297
- GREGERSEN, J.-P., G. PAULI and H. LUDWIG (1985)
Bovine Herpesvirus 1: Differentiation of IBR-and
IPV-Viruses and Identifikation and Functional
Role of Their Major Immunogenic Components
Arch. of Virology **84**, 91-103
- HAMMER, M. T. (1985)
Die Bekämpfung von Tierseuchen und deren Vorkom-
men in der EG
Vet. Med. Diss. München
- HEBERT, C.N., S. EDWARDS, S. BUSHNELL, P.C. JONES and
C.T. PERRY (1985)
Establishment of a statistical base for use of
ELISA in diagnostic serology for infectious bo-
vine rhinotracheitis
Journal of biological standardization **13**,
243-253
- HERRING, A.J., P.F. NETTLETON and C. BURRELS (1980)
Short Communications. A micro-enzyme-linked-
immunosorbent assay for the detection of anti-
bodies to infectious bovine rhinotracheitis
virus
Vet. Rec. **107**, 155-156

HOMAN, E. J. and B.C. EASTERDAY (1980)

Isolation of bovine herpesvirus 1 from trigeminal ganglia of clinically normal cattle
Am. J. Vet. Res. **41**, 1212

JÜSTEL, W. und A. LINHART (1986)

Versuch der Sanierung eines IBR-infizierten Milchviehbestandes unter Praxisbedingungen
Tierärztl. Umschau **41**, 671-673

KAMINJOLO, J.S., J. PAULSEN und R. LUDWIG (1969)

Serologische Untersuchungen über die Verteilung von Antikörpern gegen die Viren der Mucosal Disease, der infektiösen Rhinotracheitis bzw. pustulösen Vulvovaginitis und der Parainfluenza-3 bei Rindern in Hessen
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **82**, 161-163

KARADZHOV, J. and N. KHRISTOVA (1980)

Antigen isolation and the applicability of a microvariant of the complement fixation reaction in infectious bovine rhinotracheitis
Vet. Med. Nauki **17**, 17-22

KENDRICK, J.W. (1980)

Abortion due to IBR-virus
Int. Congress on disease of cattle, Tel Aviv
20.-23.10.80

KIRBY, F.D., H.T. MARTIN and D.C. OSTLER (1974)

An indirect hemagglutination test for the detection and assay of antibody to infectious bovine rhinotracheitis virus
The Vet. Rec. **4**, 361-362

KLEEMANN, E. und K. SIMON (1986)

Zum freiwilligen IBR-Bekämpfungsverfahren in
Bayern

BPT, Ausgabe 3 15, 21-25

KÖHLER, H. und G. KUBIN (1972)

Zur Virologie, Serologie und Pathomorphologie
des männlichen Genitale nach natürlicher und
experimenteller Infektion mit dem IBR/IPV-Virus
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 27, 111-112

KRETZSCHMAR, CH. (1981)

Untersuchungen zur Tilgbarkeit der Infektion mit
dem Virus der Infektiösen Bovinen Rhinotrachei-
tis (IBR)/ Infektiösen Pustulösen Vulvovaginitis
(IPV)

Arch. exp. Veterinärmed. 35, 535-546

LOHRBACH, W., J.W. FROST , K. VOLK und G. WACHENDÖRFER
(1984)

Vergleichsuntersuchungen mit einer attenuierten
und inaktivierten IBR/IPV-Vakzine in Milchvieh-
beständen unter Feldbedingungen

Tierärztl. Umschau 39, 664-674

MAYR, A. (1983)

Wesen und Bekämpfung der infektiösen bovinen
Rhinotracheitis (IBR) und infektiösen pustulö-
sen Vulvovaginitis (IPV)

Prakt. Tierarzt 64, 784-794

MAYR, A. (1988)

Pathogenese und Bekämpfung von Herpesinfek-
tionen beim Nutztier

Tierärztl. Umschau 43, 4-11

- MAYR, A., G. EISSNER und B. MAYR-BIBRACK (1984)
Handbuch der Schutzimpfungen in der Tiermedizin
Verlag Parey, Berlin, Hamburg
- Mc KERCHER, D.G. (1959)
Infectious bovine rhinotracheitis
Adv. Vet. Sci. Comp. Med. 5, 299-328
- MC KERCHER, D.G., J.E. MOULTON, J.W. KENDRICK and
J. SAITO (1955)
Recent developments on upper respiratory disease of cattle
In: Proc. 59th Ann. US Livestock San. Assoc.,
151-167
- Mc KERCHER, D.G. and E. M. WADA (1964)
The virus of infectious bovine rhinotracheitis
as a cause of abortion in cattle
J. Am. Vet. Med. Assoc. 144, 136-142
- METZLER, A.E., A.A. SCHUDEL and M. ENGELS (1986)
Bovine Herpesvirus 1: Molecular and antigenetic
characteristics of variant viruses isolated
from calves with neurological disease
Arch. Virol. 87, 205-217
- MEYER, H. (1987)
Epidemiologische Aspekte der Impfung latent
IBR/IPV-infizierter Bullen mit einer inaktivierten
IBR/IPV-Vakzine
Unveröffentlichte Arbeiten

- MEYER, H. und P. HÜBERT (1987)
 Aktuelles zur bovinen Herpesvirus 1 (BHV 1) be-
 dingten Enzephalitis beim Kalb
 Tierärztl. Umschau 42, 27-34
- MEYER, H., A. MAYR, P.A. BACHMANN, G. BERNARDI und
 H. WAGNER (1985)
 Schutzimpfung von latent IBR/IPV-Virus infizier-
 ten Bullen mit einer Vakzine aus inaktiviertem
 IBR-Virus
 Tierärztl. Umschau 40, 974-985
- MILLER, N.J. (1955)
 Infectious necrotic rhinotracheitis in cattle
 Proc. Annu. Meet. US Anim. Health Assoc. 59,
 151-172
- MÜLLER, K. und G. GRIESSHAMMER (1986)
 Die Rinderzucht in Bayern 1986,
 16 und 26
- NETTLETON, P.F. and J.A. HERRING (1981)
 Laboratory confirmation of IBR-virus induced
 abortion
 Vet. Rec. 108, 243
- NETTLETON, P.F., J.A. HERRING and A.J. HERRING (1983)
 Evaluation of an immunofluorescent test for the
 rapid diagnosis of field infections of infec-
 tious bovine rhinotracheitis
 Vet. Rec. 112, 298-300

- PAULI, G.J., P. GREGERSON, J. STORZ and H. LUDWIG (1984)
 Biology and molecular biology of latent bovine
 herpesvirus type 1 (BHV 1)
 In: Latent herpesvirus infection in veterinary
 medicine (Eds.: WITTMANN, G., R.M. GASKELL &
 H.-J. RZIHA)
 Martinus Nijhoff Publishers
 for the Commission of the European Communities
 7, 229-239
- PERRIN, B., G. TIXIER, G. DANNACHER, A. SOULA, A.
 MOUSSA, M. GOYON, J.-C. LEGARDINIER, A. MILLET
 et P. PROTIN (1984)
 Rhinotracheite bovine infectieuse: Utilisation
 d'un "kit Elisa" pour la detection des anticorps
 dans les serums et dans les laits
 Rec.Med.Vet. 160,755-761
- POHLENZ, H.J. (1987)
 IBR/IPV-Problematik bei Exporttieren - Trends im
 Ausland
 IBR/IPV-Symposium der Bayerwerke, Monheim,
 26.3.1987; zit. na. Forscher E. u. I. Bünge
 (1987)
- PROBST, U., R. WYLER, U. KIHLM, M. ACKERMANN, L. BRUCKNER,
 H.K. MÜLLER und F.EHRENSPERGER (1985)
 Zur IBR-Virus-Ausscheidung experimentell infi-
 zierter Kühe insbesondere in der Milch
 Schweiz.Arch.Tierheilk. 127,723-733

REITERER, S. (1986)

Einsatz des ELISA in der Diagnostik der Infek-
tiösen Bovinen Rhinotracheitis und Infektiösen
Pustulösen Vulvovaginitis
Wien, Tierärztl. Hochsch., Diss.

RIGGENBACH, C. (1985)

Epidemiologie und Bekämpfung der IBR/IPV in der
Schweiz
Der Tierzüchter 37, 297-298

ROIZMAN, B., A. BARTHA, P.M. BIGGS, L.E. CARMICHAEL, A.
GRANOFF, B. HAMPAP, A.S. KAPLAN, L.V. MELENDEZ,
K. MUNK, A. NAHMIA, G. PLUMMER, J. RAJCANI, F.
RAPP, M. TERNI, G. DE THE, D.H. WATSON and P.
WILDY (1973)

Provisional labels for herpesviruses
J. gen. Virol. 20, 417-419

ROJAHN, A. (1987)

Bedeutung der Tierseuchen heutzutage
Tierärztl. Umschau 42, 171-184

ROLLE, M. und A. MAYR (1984)

Med. Mikrobiologie, Infektions-Seuchenlehre
5. Aufl., Verlag Enke, Stuttgart

SCHILOW, W.F., R. KOKLES, B. LANGE und A. HOFFMANN (1985)

Bestimmung IBR/IPV-virusspezifischer Antikörper
in Rinderseren mit ELISA und Serumneutralisa-
tionstest
Arch.exp.Veterinärmed.39, 591-597

SCHMITT, P. (1986)

IBR/IPV-ELISA - Eine Korrelationsstudie zweier Systeme

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

SCHRÖDER, W. (1986)

Verfolgsuntersuchung zur IBR/IPV-Infektionsausbreitung im Landkreis Harburg unter besonderer Berücksichtigung epidemiologischer Vorgänge in Einzelbetrieben

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

SCHROEDER, R.J. and M.D. MOYS (1954)

An acute upper respiratory infection of dairy cattle

J. Am. Vet. Med. Assoc. 125, 471-472

SHEFFY, B.E. and D.H. DAVIES (1972)

Reactivation of bovine herpesvirus after corticosteroid treatment

Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 140, 974-976

SOLSONA, M., B. PERRIN, M. PERRIN et A. MOUSSA (1980)

Recherche des anticorps contre le virus de la rhinotracheite bovine infectieuse par la methode ELISA

Bull. Acad. Vet. de France 53, 215-225

SPIECK, M. und H. WOERNLE (1986)

Immundiffusionstest zum Nachweis von Antikörpern der infektiösen bovinen Rhinotracheitis im Vergleich mit Neutralisationstest und Enzymtest
Tierärztl. Umschau 41, 958-965

- STRAUB, O.C. (1975)
Infectious bovine rhinotracheitis. History and recent developments
Develop. biol. Standard 28, 530-533
- STRAUB, O.C. (1977)
Erfahrungen bei der Bekämpfung der infektiösen bovinen Rhinotracheitis (IBR) und der infektiösen pustulösen Vulvovaginitis (IPV)
Tierärztl. Umschau 32, 107-112
- STRAUB, O.C. (1978)
Bovine Herpesvirusinfektionen
Verlag Fischer, Jena
- STRAUB, O.C. (1978)
Vorkommen der durch IBR/IPV-Viren hervorgerufenen Krankheiten und mögliche differentialdiagnostische Probleme in den verschiedenen Kontinenten und deren Ländern
Dtsch. tierärztl. Wochenschr. 85, 84-90
- STRAUB, O.C. (1982)
Über die Ursache von Aborten beim Rind
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 95, 161-164
- STRAUB, O.C. (1983)
Über den IBR/IPV-Krankheitskomplex
Veterinärmed. Nachr. 83, 119-131
- STRAUB, O.C. (1984)
Die Übertragung viraler Erreger bei der künstlichen Besamung des Rindes
Tierärztl. Umsch. 39, 811-816

- STRAUB, O.C. (1986)
Über die Eignung des Immundiffusionstests zur
Bestimmung humoraler Antikörper gegen bovines
Herpesvirus (BHV 1)
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 99, 424-427
- STRAUB, O.C. (1986)
Über die Eignung eines Intrakutantests als
diagnostisches Hilfsmittel bei der Bekämpfung
der durch BHV 1 hervorgerufenen Krankheiten
Prakt. Tierarzt 67, 1043-1048
- STRAUB, O.C. (1987)
Untersuchungen zur Bestimmung der Rinderin-
fektiosen Dosis bei einem virulenten und einem
avirulenten BHV 1-Stamm sowie zur Ermittlung der
Viruslatenz
Tierärztl. Umschau 43, 231-234
- STRAUB, O.C., H.-J. BENGELSDORFF und H. MOSER (1986)
IBR-Belastungsversuche nach Impfung von Jungrin-
dern mit der Rindergrippe-IBR-Adsorbatvakzine
Bovigrip plus
Tierärztl. Umschau 41, 605-613
- STRAUB, O.C. und G. WIZIGMANN (1968)
Die Laboratoriumsdiagnose der infektiösen bovi-
nen Rhinotracheitis (IBR)
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 81, 108-109
- STUKER, G., P. HAAB und T. GIGER (1980)
Nachweis von IBR/IPV-Antikörpern aus der Milch
Schw. Arch. Tierheilk. 122, 707-710

THIJSSSEN, P. (1985)

Practice and theory of enzyme immunoassays, S.
403.

Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam /
Niederlande

TÖRNER, M. (1974)

Indirekte Hämagglutinationsreaktion zum serolo-
gischen Nachweis von Herpesviren

Vet. med. Diss., Giessen

WAGNER, E. (1984)

Erhebungen über Symptomatologie, Morbidität und
Letalität der Infektiösen Bovinen Rhinotrachei-
tis (IBR) und der Bovinen Virusdiarrhoe (BVD)

Vet. med. Diss., München

WERNER, V. (1985)

Untersuchungen zur Verbreitung und Epidemiologie
der IBR/IPV-Infektion im Landkreis Harburg

Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.

WHITMAN, J.E. and F.M. HETRICK (1965)

Cornell Vet. 55, 613

(zit. na. Straub und Witzigmann, 1968)

WIZIGMANN, G. (1987)

Erfahrungen beim Nachweis von BHV 1 (IBR/IPV)-
Antikörpern in Bestandsmilch

Tierärztl. Umschau 42, 34-41

ZEMP, K. und F. STECK (1981)

Comparison of serum neutralisation and the
ELISA-technique in the detection of antibodies
to IBR/IPV-virus in cattle

Experientia 37, 1229

Am Schluß meiner Arbeit möchte ich Herrn Prof. G. Witzigmann für die Überlassung des Themas und die stets gewährte freundliche Unterstützung danken.

Weiterhin gilt meine aufrichtige Dankbarkeit:

- der Bayerischen Tierseuchenkasse für die Übernahme der Reisekosten
- den Veterinärämtern mit ihren Mitarbeitern für ihre uneingeschränkte kollegiale Hilfsbereitschaft
- dem Landesuntersuchungsamt für das Gesundheitswesen in Südbayern in Oberschleißheim für die freundliche Unterstützung
- den Herren Priv. Doz. Dr. G. Baljer, Dr. H. Meyer und Dr. U. Wilhelm für die Beschaffung und Überlassung von Unterlagen
- Herrn K. Bauer für die EDV-Unterstützung
- meinen Eltern, die mir ein sorgenfreies Studium ermöglichten

LEBENS LAUF

Am 29. September 1957 wurde ich als 2. Kind der Eheleute Dr. A. Wendlberger, prakt. Tierarzt, und Inge Wendlberger, geb. Barth, in Eggenfelden geboren.

Von September 1963 bis Juli 1968 besuchte ich die Volksschule in Wurmansquick.

Im September 1968 wechselte ich in das Carl von Closen-Gymnasium in Eggenfelden, welches ich im Juni 1977 mit der Allgemeinen Hochschulreife verließ.

Vom 1. Juli 1977 bis 30. September 1978 leistete ich meinen Grundwehrdienst in Cham/Opf.; Entlassung als Unteroffizier.

Anschließend arbeitete ich als Besamungstechniker und Hilfskraft in der väterlichen Praxis.

Das Studium der Tiermedizin begann ich zum Wintersemester 1981/82 an der Facolta di Medicina Veterinaria der Universität Perugia/Italien.

Zum Wintersemester 1983/84 wechselte ich in das 5. Fachsemester an der Ludwig-Maximilian-Universität in München.

Im Februar 1987 erhielt ich meine Approbation als Tierarzt. Seit dieser Zeit bin ich neben meiner Doktorarbeit in der tierärztlichen Praxis tätig.

